

Aus dem Physiologischen Institut des Fachbereiches Medizin
und der Sportphysiologischen Abteilung des Fachbereiches
Sport der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

ZUR BEDEUTUNG DER KÖRPERLICHEN FITNESS FÜR
ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGER DER FEUERWEHREN

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

von Hans-Christian Vogelsang
aus Wiesbaden
Mainz 1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554222_0033

Aus dem Physiologischen Institut des Fachbereiches Medizin
und der Sportphysiologischen Abteilung des Fachbereiches
Sport der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

ZUR BEDEUTUNG DER KÖRPERLICHEN FITNESS FÜR
ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGER DER FEUERWEHREN

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

von Hans-Christian Vogelsang
aus Wiesbaden
Mainz 1985

Dekan: Professor Dr. med. J. Michaelis
1. Gutachter: Professor Dr. med. H.-V. Ulmer
2. Gutachter: Professor Dr. med. H. Konietzko

Tag der Promotion: 17.12.1985

...

...

...

...

Das Thema wurde vom ersten Gutachter gestellt.

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

**ZUR BEDEUTUNG DER KÖRPERLICHEN FITNESS FÜR
ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGER DER FEUERWEHREN**

Gliederung	Seite
1. Einleitung	1
2. Literaturüberblick	2
2.1. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeunter- suchung für Atemschutzgeräteträger	2
2.2. Grenzen von Vorsorgeuntersuchungen in Bezug auf koronare Herzerkrankungen und Konsequenzen hinsichtlich einer Altersgrenze	4
2.3. Physische Anforderungen im Feuerwehr- einsatz	5
2.4. Einsatz von Atemschutzgeräten bei der Feuerwehr und dabei auftretende Er- schwerisse für die Träger	6
2.5. Beanspruchungsreaktionen im Einsatz	6
2.6. Stellenwert der körperlichen Fitness bei Atemschutzgeräteträgern und Feuer- wehrleuten	7
2.7. Spezielle Zielsetzung	9
3. Methodik	10
3.1. Ausrüstungsgewicht und anderen Angaben	10
3.2. Dienstsport der Berufsfeuerwehr	11
3.3. Auswertung von Dienstplänen zur Ermitt- lung der Häufigkeit praktischer Übungen	11
3.4. Auswertung von Untersuchungsakten und Fragebögen	11
3.5. Statistische Auswertung	12
4. Ergebnisse	14
4.1. Allgemeine Erhebungen zum Einsatz der Feuerwehr mit Atemschutzgeräten	14

Fortsetzung der Gliederung

	Seite
4.1.1. Gewichtsbelastung	14
4.1.2. Körpergewicht von Atemschutzgerä- trägern der Feuerwehren	15
4.1.3. Einsatzhäufigkeit und Gerätezahlen von Preßluftatmern	15
4.2. Dienstsport der Berufsfeuerwehr	16
4.2.1. Stundenzahlen	16
4.2.2. Art des Dienstsportes	17
4.3. Häufigkeit praktischer Übungen als spezifisches Training für Atemschutz- geräteträger	17
4.4. Auswertung von Fragebögen und jewei- ligen Untersuchungsakten	18
4.4.1. Alter der Feuerwehrleute	18
4.4.2. Trainingsbelastung (Trainingspunkte)	21
4.4.3. Herzfrequenz während ergometrischer Leistung	26
4.4.4. Gesundheitliche Bedenken nach dem G 26	29
5. Diskussion	32
5.1. Zur körperlichen Belastung des Feuer- wehrmannes	32
5.2. Maßnahmen zur Förderung und Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit	33
5.3. Zusammenhänge zwischen gesundheitlichen Bedenken und Trainingsmaßnahmen	34
5.4. Zum Wert der Ergometrie beim G 26	35
5.5. Methodenkritik	37
5.6. Ausblick	37
6. Zusammenfassung	41
7. Literaturverzeichnis	43

ZUR BEDEUTUNG DER KÖRPERLICHEN FITNESS FÜR ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGER DER FEUERWEHREN

1. Einleitung

Seit November 1974 gibt es den "Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz Nr. 26- Atemschutzgeräte -(G 26). Dieser Grundsatz "für die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung von Atemschutzgeräteträgern in Arbeit und Rettung" liegt derzeit in der Fassung 5.81 vor. Im G 26 ist unter bestimmten Bedingungen für Träger von Atemschutzgeräten der Gruppe 3 (z. B. sog. Preßluftatmer) eine Ergometriebelastung unter EKG-Überwachung vorgesehen. Hierbei wird im G 26 zwischen den beiden Intentionen einer solchen Ergometrie, nämlich der ärztlichen Diagnostik von in Ruhe asymptomatischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen (i.S. eines Provokationstestes) und der Leistungsdiagnostik (Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit) nur ungenügend unterschieden.

Da die hohen körperlichen Anforderungen an Feuerwehrleute im Einsatz mit Atemschutzgeräten bekannt sind und auch in der Literatur angeführt werden, scheint der Aspekt der Leistungsdiagnostik sinnvoll. Hierzu bezieht der G 26 aber keine deutliche Position. So kann, wenn man einen W_{150} -Test durchführt, evtl. ein Leistungsdefizit festgestellt werden. Jedoch besteht im G 26 genau genommen keine Möglichkeit, aus diesem Befund sog. gesundheitliche Bedenken abzuleiten, sofern dieses Leistungsdefizit nicht als Ausdruck einer Erkrankung des Herz-Kreislauf-Systemes bewertet wird. Ein solches - nicht erkrankungsbedingtes - Leistungsdefizit (z. B. durch Trainingsmangel) sollte also - gemäß den Buchstaben des G 26 - ohne Konsequenz hinsichtlich gesundheitlicher Bedenken bleiben. Dies ist jedoch in der Praxis oft nicht der Fall, wenn z. B. aufgrund eines zu geringen W_{150} -Wertes gesundheitliche Bedenken ausgesprochen werden. Die vorgelegte Studie befaßt sich daher mit der körperlichen Leistungsfähigkeit von Atemschutzgeräteträgern bei Berufsfeuerwehren und Freiwilligen Feuerwehren. Dabei gilt ein spezielles Augenmerk den körperlichen Belastungen der Atemschutzgeräteträger im Einsatz, ihren sportlichen Aktivitäten und den Ergebnissen von Reihenuntersuchungen nach dem G 26.

2. Literaturüberblick

2.1. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung für Atemschutzgeräteträger

Atemschutzgeräteträger unterliegen einer besonderen medizinischen Überwachung, dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz Nr. 26 - "Atemschutzgeräte" - kurz "G 26" genannt. Die Atemschutztauglichkeit nach dem G 26 ist vorgeschriebene Voraussetzung für das Tragen von Atemschutzgeräten, somit für einen Berufsfeuerwehrmann eine Grundvoraussetzung seines Berufes. Im G 26 variiert nach Art der benutzten Atemschutzgeräte - in Abhängigkeit vom sogenannten Gerätegewicht - der Untersuchungsumfang in 3 Gruppen. Für alle Feuerwehren kommt nur die Gruppe 3 in Betracht. Jene betrifft ein Gerätegewicht von über 5 kg (z. B. sog. Preßluftatmer). Diese Atemschutztauglichkeit wird zunächst in einer Erstuntersuchung festgestellt und dann in dreijährigen Abständen in identischen Nachuntersuchungen überprüft. Bei über Fünfzigjährigen beträgt der Nachuntersuchungsabstand 12 - 15 Monate; schwerere Erkrankungen in jedem Alter können eine vorzeitige Nachuntersuchung erfordern. Erfüllt ein Proband die im G 26 genannten gesundheitlichen Kriterien nicht, werden sogenannte "gesundheitliche Bedenken" ausgesprochen. Für den Bereich der Freiwilligen Feuerwehren nannte BÜRGER (1979) als häufigste Gründe für gesundheitliche Bedenken: Übergewicht von mehr als 30 % nach Broca, Visusveränderung ohne Korrektur, Trommelfellperforation, Einschränkung von Vitalkapazität und Atemstoß, Hypertonie und Hernien. Laut einer Statistik des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurde 1983 von 105.740 nach dem G 26 untersuchten Personen folgendes Gesamtergebnis erzielt: In 89.490 Fällen wurden keinerlei gesundheitliche Bedenken geäußert, in 7.913 Fällen keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen, befristete Bedenken in 3.087 Fällen und dauernde gesundheitliche Bedenken in 5.250 Fällen.

Nach Ansicht von Kritikern des G 26 enthielt dieser, bis zur Neufassung 1981, einen wichtigen Schwachpunkt: Neben anderen Autoren bemängelten z.B. ULMER u. GOERZ (1980) die schon aus

kardiologischer Sicht zu geringe Belastung bei der Ergometrie mit "bis 120 W 5 Minuten lang". Dies ist bei Trägern der Gruppe 3 ab 40 Jahren, oder wenn die Abklärung anders nicht möglich ist, vorgeschrieben.

Die für den G 26 Federführenden haben die Konsequenz aus dieser Kritik gezogen und 1981 einen W_{150} -Test (LÖLLGEN, 1979) als mögliche Alternative in den G 26 aufgenommen. Dabei wird der Proband, ausgehend von 100 W, in Stufen von 25 W belastet, bis eine Pulsfrequenz von 150/min erreicht ist. Die dabei erreichte Leistung wird dokumentiert. Sollwert ist: Körpergewicht in kg $\times 2,1$, wobei Abweichungen nach unten bis maximal 20 % toleriert werden.

Zur Beurteilung der sog. Ausbelastung geben LÖLLGEN u. SCHULTE (1983) folgende Kriterien an: Als maximale Herzfrequenz gilt ein Wert von 220 minus Alter. Die untere Grenze der Ausbelastung ist ab einer Herzfrequenz, die 85 % der maximalen Herzfrequenz beträgt, erreicht. Die Faustformel hierfür lautet: 200 minus Alter.

Da die Einführung des W_{150} -Tests nur alternativ und nicht bindend ist, kritisiert SCHNELLBÄCHER (1983) "insuffiziente Vorsorgeuntersuchungen", die sich nur der herkömmlichen Ergometriebelastung bedienen. Er verlangt für Atemschutzgeräteträger der Gruppe 3, insbesondere für Feuerwehrleute und Rettungsmannschaften, jeweils bis 40 Jahre zumindestens die Bestimmung der PWC_{170} (wie W_{150} -Test, jedoch bis Herzfrequenz 170/min).

KILBOM (1980) kam demgegenüber, nach Auswertung einer Untersuchung von 477 Stockholmer Feuerwehrleuten, zu folgenden Maximalforderungen:

- Ein Feuerwehrmann sollte auf dem Fahrradergometer mit 200 W 6 min lang belastbar sein, bevor er ein Atemschutzgerät tragen darf (entsprechend einer maximalen O_2 -Aufnahme von 2,8 l/min).

- Einstellungskriterium sollten 250 W über 6 min sein, um altersbedingten Leistungsabfall zu kompensieren.
- Belastungs-EKG's sollten bei 100, 150, 200 W durchgeführt werden. Das Untersuchungsintervall sollte 5 Jahre, bei über vierzigjährigen Probanden 1 Jahr betragen.
- Feuerwehrleuten über 50 Jahre sollte es nicht erlaubt sein, "Preßluftatmer" zu tragen.
- Effizientes körperliches Training sollte ein Teil der normalen Tätigkeit der Feuerwehrmänner sein.

2.2. Grenzen von Vorsorgeuntersuchungen in Bezug auf koronare Herzerkrankungen und Konsequenzen hinsichtlich einer Altersgrenze

FERGUSON (1981) befaßte sich mit dem Problem der koronaren Herzerkrankung bei Feuerwehrleuten ohne Ruhe- oder Belastungssymptome. Er stellte fest, daß selbst bei einer Untersuchung mit Belastungs-EKG ca. 1/3 der Feuerwehrleute mit asymptomatischen koronaren Herzerkrankungen unentdeckt blieben. Den Einsatz weitergehender Untersuchungen (mit Radio-Nukliden oder die Herz-Katheterisierung) als Screening-Methoden lehnt er aus verschiedenen Gründen ab. Er schlägt als kostengünstigste Alternative vor, alle Feuerwehrleute mit 55 Jahren zu pensionieren.

Zu einer ähnlichen Folgerung, wenn auch aus anderen, nicht nur kardiologischen Gründen, gelangten die Autoren der Hohenpeißenberg-Studie (HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFGESCHENSCHAFTEN e.V., 1980): "Der Einsatz von über fünfzigjährigen Männern unter schwerem Atemschutz sollte daher die Ausnahme darstellen". In der genannten Studie wurde das Herz-Kreislauf- und Lungen-Verhalten von 212 Atemschutzgeräteträgern aus der Industrie untersucht. Die Probanden waren zwischen 18 und 63 Jahre alt. Die Werte wurden vor, während und nach einer 90-W-Belastung auf einem Laufbandergometer mit und ohne Preßluftatmer ermittelt."

2.3. Physische Anforderungen im Feuerwehreinsatz

Diesem Kapitel sei folgendes Zitat quasi als Motto vorangestellt: "Die Anforderungen gehen bis zur Grenze der körperlichen Belastbarkeit von Hochtrainierten (z. B. beim Löscheinsatz)" (SCHOLZ u. WITTGENS, 1981). Das Nationale Feuerwehrkomitee der Niederlande nannte anlässlich des CTIF-Symposiums (Comité Technique International de Prévention et d'Extinction du Feu) 1981 folgende Tätigkeiten und Belastungen: Laufen, Gehen, Klettern, Lastentragen, Belastung durch toxische Stoffe, Hitzebelastung, erschwerte Thermoregulation durch Schutzkleidung. Darüber hinaus ließe sich die Arbeitssituation der Feuerwehrleute kaum vorhersagen und dadurch schwerlich quantifizieren. Vom Nationalen Feuerwehrkomitee der DDR wurde dabei das Folgende angeführt: Tätigkeiten bei der Brandbekämpfung, Führen eines Strahlrohres, Kompensieren von Strahlrohrkräften (Rückstoß), gebückte Haltung, das Tragen schwer faßbarer und schwer transportierbarer Lasten bei Menschen- und Sachrettung. Zum Thema "Einsatz und Wärmebelastung" heißt es: "Die Untersuchungen ergaben, daß aus arbeitsmedizinischer Sicht eine Arbeitszeit von 10 min empfohlen wird und sich eine Erholungspause von 45 min anschließen sollte". Außerdem wurde festgestellt, daß in keinem anderen Beruf die körperlichen "Eignungsmerkmale" höher lägen als diejenigen, welche von Angehörigen der Feuerwehren verlangt würden.

REUM et al. (1974) betonten in einer ähnlichen Aufzählung körperlicher Tätigkeiten zu diesem Thema den Anteil statischer Muskelarbeit durch ungünstige Arbeitspositionen, wie Bücken, Kauern, Knien etc., die zu rascher Ermüdung der Muskulatur führen.

2.4. Einsatz von Atemschutzgeräten bei der Feuerwehr und dabei auftretende Erschwernisse für die Träger

Im Atemschutzeinsatz der Feuerwehr werden heute frei tragbare Geräte verwendet, die unabhängig von der Umgebungsatmosphäre arbeiten. Dazu gehören sogenannte "Preßluftatmer" (PA) und Sauerstoffregenerationsgeräte. Vorwiegend werden PA eingesetzt. Diese haben ein Gerätegewicht von 15 - 17 kg. Einen Eindruck von den Einsatzhäufigkeiten geben folgende Fakten: Bei der Berufsfeuerwehr (BF) Hamburg wurden 1977 in 550 von 5.000 Brandeinsätzen (11 %) PA eingesetzt (HÜBNER, 1978). Dieser Anteil beläuft sich bei den Freiwilligen Feuerwehren (FF) nach BÜRGER (1979) auf 15 %.

Zu den im vorigen Kapitel genannten Anforderungen kommen für PA-Träger noch weitere. Wesentlich ist das erwähnte Gerätegewicht, in verschiedenen Arbeiten als bedeutende Arbeitser schwernis benannt (WARNCKE, 1973; GIEHL, 1973; BERGHOLS et al., 1978). Weiterhin wurde eine Zunahme des Strömungswiderstandes bei Ein- und Ausatmung angeführt. Am schwersten erfaßbar ist das psychische Moment: Aufregung und Angst, verstärkt durch Hitze, Dunkelheit und eingeschränktes Gesichtsfeld (BARNARD, 1975).

2.5. Beanspruchungsreaktionen im Einsatz

BARNARD u. DUNCAN (1975) untersuchten die EKG-Reaktionen von Feuerwehrleuten des Fire Department Los Angeles während ihres Dienstes. Ein wesentlicher Aspekt war auch die Beobachtung der Alarm- und Anfahrtphase. Bereits 15 - 30 s nach einem Alarm fanden sie Herzfrequenzanstiege um 12 - 117/min, im Mittel 47/min. Nach einer Minute (aufgesehen) fanden sich im Mittel noch Anstiegswerte von 30/min.

Dabei wurden im EKG verschiedenartige ST-Senkungen beobachtet und als Zeichen subendokardialer Ischämien gedeutet. Die Herzfrequenzen während der ersten Minuten der Brandbekämpfung be-

trugen 175 - 195/min. In simulierten Situationen (Atemschutzstrecke) fand HÜBNER (1978) bei Hamburger Feuerwehrbeamten mittlere Herzfrequenzen von 170 - 195/min (je nach Altersgruppe).

Des weiteren befaßten sich BARNARD u. DUNCAN (1975) spekulativ mit den möglichen Langzeitwirkungen der obengenannten Kreislaufreaktionen. Aufgrund der hohen Frequenzen schlossen sie auf einen ebenso erhöhten Katecholaminspiegel, der zusammen mit ephemeren Ischämien ein gesteigertes Risiko für verfrüht auftretende Atherosklerose darstellt.

2.6. Stellenwert der körperlichen Fitness bei Atemschutzgeräteträgern und Feuerwehrleuten

In der Hohenpeißenberg-Studie (HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFGSGENOSSENSCHAFTEN e.V., 1980) ergaben sich nur geringfügige Unterschiede zwischen den Belastungsreaktionen von Kreislauf und Atmung sporttreibender und nichtsporttreibender Atemschutzgeräteträger der Industrie. Die Einteilung erfolgte nach den Kriterien: Leistungssport, Sportabzeichen, Sport regelmäßig, Sport gelegentlich oder nie. Dabei ordneten sich etwa 1/3 in die Gruppe "Sport nie" ein. In seiner Arbeit zum Kreislaufverhalten von Feuerwehrbeamten während einer Atemschutzübung schlug HÜBNER (1978) tägliche sportliche Übungen für Feuerwehrbeamte vor, zum einen, um dem beginnenden Leistungsabfall nach dem 30. Lebensjahr zu begegnen, zum anderen, um die allgemein abnehmende Fitness der Feuerwehrbeamten zu verbessern. Diese Übungen könnten dienstbezogen sein, wie z. B. täglich in voller Ausrüstung mit PA 3 x innerhalb von 30 min 20 m einer Leiter oder Treppe zu besteigen. Das Problem der nachlassenden körperlichen Fitness wurde auch von anderen Autoren angesprochen (KILBOM, 1980; SPOHN, 1980; FREUTEL u. SERS, 1978); ebenso auf dem XIII. Internationalen Symposium des CTIF 1981 in Böblingen, wo es, im Rahmen des Themas: "Methoden und Vorschläge zur Erhaltung und Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit von Feuerwehrmännern", ausgiebig diskutiert wurde.

Zur Zeit beschäftigt man sich mit speziellen Fitnessprogrammen für (Berufs-)Feuerwehrleute (CZWALINA; 1983). Aus den USA liegen Veröffentlichungen vor, in denen Durchführung und Auswertung von Fitnessprogrammen bei Berufsfeuerwehrleuten beschrieben werden (BEAM u. DAVIS, 1979; BAHRKE et al., 1981; DAVIS et al., 1979; JONES, 1981). So wurde z. B. 1977 - 78 in Alexandria/Vir. mit 167 Feuerwehrleuten ein Fitnessprogramm durchgeführt und ausgewertet. Es ergaben sich u. a. eine durchschnittliche Gewichtsreduktion um 24 %, Reduktion der Blutfette, veränderte kardiovaskuläre Parameter bei deutlich verbesserter körperlicher Fitness (BEAM u. DAVIS, 1979).

Über feuerwehrspezifische Übungen und Fitnessprogramme wurde auch in Vorträgen der Nationalen Feuerwehrkomitees der UdSSR und der DDR beim o. g. CTIF-Symposium berichtet.

In der Bundesrepublik Deutschland kam eine "Feuerwehr-Dienstvorschrift-(FwDV)Sport", die im Entwurf vorlag, letztlich nicht zustande (REIßER, 1982). In einer sog. Abschnittsarbeit des Brandreferendars KRÜTT (1982) mit dem Titel "Erarbeiten Sie eine Übungsvorschrift als Anlage für die Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 - Atemschutz - mit einem Trainingsprogramm zur Erhaltung der Atemschutztauglichkeit", kommt das Bemühen um eine "FwDV-Sport" wieder zum Ausdruck.

Inzwischen existiert eine "Empfehlung für ein Trainingsprogramm zur Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit" der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF), Arbeitskreis Ausbildung. Darin wird den Berufsfeuerwehren empfohlen, ein Mindesttraining von 2 - 3 x wöchentlich 30 min durchzuführen, um einen Ausdauerereffekt für die beteiligten Beamten zu erzielen. Es werden u. a. Aufbau und Gestaltung eines solchen Trainingsprogramms beschrieben.

Eine ähnliche Mindestforderung wird auch beim CTIF-Symposium 1981 genannt. Dort wurde vom Nationalen Feuerwehrkomitee der Niederlande für ein die Ausdauer förderndes Training verlangt:

- Intensität mindestens 50 % der maximalen O₂-Aufnahme
- Dauer mindestens 30 min
- Anzahl mindestens 2 - 3 x wöchentlich

SPOHN (1980) beschrieb Bedingungen und Verbesserungsmöglichkeiten des Dienstsportes bei Berufsfeuerwehren anhand exemplarischer Untersuchungen. Die Autorin fand den Dienstsport durch viele Faktoren eingeschränkt (Schichtdienst, mangelnde Verfügbarkeit von Hallen und Sportplätzen, Aufrechterhaltung der Einsatzbereitschaft etc.). Dabei forderte sie u. a.: Regelmäßige Durchführung von Dienstsport, zielgerichtete Trainingsprogramme, volle Planstellen für Sportpädagogen bei den Berufsfeuerwehren u.a.m. CZWALINA (1983) berichtete über die Entwicklung, Durchführung und Auswertung eines feuerwehrspezifischen Trainingsprogrammes. Als Resultate wurden u. a. Abnahme des Körperfettes und Zunahme der aeroben Kapazität genannt. Er empfahl, sein mit Hilfe von Tätigkeits- und Einsatzanalysen erstelltes Trainingsprogramm, welches aus Dauerlauf und Zirkeltraining besteht, durchzuführen (täglich 30 min, entweder nur Dauerlauf oder Zirkeltraining im Wechsel) sowie in viermonatigen Abständen den körperlichen Leistungsstand zu überprüfen. Zur Verbesserung der Motivation schlug er vor, die routinemäßigen Atemschutzübungen zu erschweren und dem Dienstsport in der Feuerwehrhierarchie eine größere Anerkennung zu verschaffen.

2.7. Spezielle Zielsetzung

Im G 26 wird nur auf die Gewichtsbelastung der Träger von Atemschutzgeräten durch das Gerätegewicht eingegangen. Im Falle des "Preßluftatmers" beträgt dies 15 - 17 kg. Angaben zur darüber hinausgehenden Gewichtsbelastung eines Feuerwehrmannes im Einsatz mit Atemschutzgeräten waren auch in der Literatur

nicht zu finden. Diese Gewichtsbelastung soll anhand eines Beispiels dargestellt und mit dem durchschnittlichen Körpergewicht von Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehren verglichen werden. Weiterhin soll untersucht werden, was angesichts der großen körperlichen Belastung bei solchen Einsätzen für die Erhaltung und Förderung der körperlichen Leistungsfähigkeit unternommen wird. Die Kriterien dazu sind sportliche Aktivitäten von Berufsfeuerwehrleuten und freiwilligen Feuerwehrleuten im Dienst und in der Freizeit. Schließlich ist der Einfluß der sportlichen Aktivität auf Resultate, speziell der Ergometrie bei einer Reihenuntersuchung nach dem G 26, zu untersuchen. Dabei soll die Gegenüberstellung von sportlicher Aktivität und Herzfrequenz während der Fahrradergometrie eine Aussage über den Einfluß sportlicher Betätigung auf die Atemschutztauglichkeit nach dem G 26 ermöglichen. Als wichtiges Kriterium dafür sollen die Resultate von Feuerwehrleuten dienen, bei denen gesundheitliche Bedenken verschiedenster Art geäußert wurden.

3. Methodik

3.1. Ausrüstungsgewicht und andere Angaben über den Einsatz der Feuerwehr mit Atemschutzgeräten

Am 14.10.1983 wurden feuerwehrtechnische Ausrüstungsgegenstände auf einer geeichten Waage gewogen. Es handelte sich um die persönliche Schutzausrüstung des Autors sowie weiterer für den Atemschutzeinsatz erforderlichen Ausrüstungsteile, die alle im Besitz der Freiwilligen Feuerwehr Taunusstein-Hahn sind. Des weiteren wurden an gleicher Stelle Ausrüstungsteile zweier anderer Atemschutzgeräteträger gewogen, um Schwankungen im Ausrüstungsgewicht durch Konfektionsgrößen zu erfassen. Angaben zur Häufigkeit von Atemschutzeinsätzen und zur Anzahl vorhandener PA machten Dienststellen der BF Mainz *. Diese Zahlen konnten bei der FF Taunusstein durch Auswertung der Einsatzberichte und Befragung des Atemschutzwartes erhalten werden.

* s. Danksagung - Anhang S. 6

3.2. Dienstsport der Berufsfeuerwehren

Angaben zur Zahl der Sportstunden pro Monat bei westdeutschen Berufsfeuerwehren sind Unterlagen entnommen, die vom Vorsitzenden der "Deutschen Feuerwehr Sport Föderation" (DFSv) zur Verfügung gestellt wurden *. Diesen Angaben liegt eine Erhebung aus dem Herbst 1983 zugrunde. Aus der gleichen Quelle wurde Material über die Art des Dienstsportes entnommen. Hierbei variiert das Alter der Angaben erheblich (1974 - 81). Außerdem wurden bei einigen Berufsfeuerwehren im Laufe der Jahre 1981 - 82 persönliche Gespräche zum Thema Dienstsport geführt.

3.3. Auswertung von Dienstplänen zur Ermittlung der Häufigkeit praktischer Übungen

Einen Zeitübersichtsplan (Stand 3.85) stellten Dienststellen der BF Mainz - Sachgebiet Technik - zur Verfügung. Weitergehendes zum Thema wurde dort mündlich erfragt.

Einzelheiten zum Übungsablauf und zur Dienstplangestaltung der FF Taunusstein-Hahn sind dem Autor als aktives Mitglied und Gruppenführer dieser Wehr bekannt. Auch wurde der Jahresterminplan (Dienstplan) 1985 dieser Wehr ausgewertet.

3.4. Auswertung von Untersuchungsakten und Fragebögen

Im Rahmen mobiler arbeitsmedizinischer Untersuchungen * von Feuerwehrleuten nach dem G 26 wurden den Probanden Fragebögen zur Erfassung der Trainingsbelastung (Abb. Nr. 1, S. 12) vorgelegt. Diese Fragebögen wurden im Zeitraum März bis Oktober 1983 - bei größeren zu untersuchenden Gruppen - von den Feuerwehrleuten ausgefüllt.

* s. Danksagung - Anhang S. 6

FRAGEBOGEN ZUR ERFASSUNG DER TRAININGSBELASTUNG

1. Berufliche Tätigkeit:

2. Ordnen Sie bitte den Grad Ihrer körperlichen Betätigung in die folgenden drei Kategorien ein:

bitte
ankreuzen

- A) Es werden keine oder nur geringe körperliche Betätigungen durchgeführt ☐
- B) Es werden regelmäßig körperliche Betätigungen mäßigen Umfangs durchgeführt (z.B. mit dem Rad zur Arbeitsstätte fahren, mehr als 3 km täglich; täglicher Spaziergang von mehr als 15 Minuten Dauer; regelmäßige Gartenarbeit; Gesundheits- und Freizeitsport usw.) ☐
- C) Es werden schwere körperliche Arbeiten durchgeführt (z.B. Möbeltransporteur, Eisenbieger, Hochofenarbeiter, Bergmann, usw.) ☐

3. Wenn Sie außerdem im letzten halben Jahr ein regelmäßiges Training in einer Sportart betrieben haben, ordnen Sie bitte die von Ihnen betriebene Sportart in eine der folgenden Kategorien ein:

- A) Sportdisziplinen mit geringem Ausdauer-effekt (z.B. Reiten, Wasserspringen, Skispringen, Motorsportarten, Flugsport, technische Disziplinen der Leichtathletik, Turnen, Schießen, Gewichtheben usw.) ☐
- B) Sportdisziplinen mit mäßigem Ausdauer-effekt (z.B. alpiner Skilauf, kurzer Mittelstreckenlauf, Ringen, Eishockey, Volleyball, Tischtennis, Tanzen, Motocross, Tennis, Badminton usw.) ☐
- C) Sportdisziplinen mit mittlerem Ausdauer-effekt (z.B. Fußball, Basketball, Handball, Eiskunstlauf, 1500-m-Lauf usw.) ☐
- D) Sportdisziplinen mit hohem Ausdauer-effekt (z.B. Rudern, Kanu, Langstreckenlauf, Skilanglauf, Radrennen, Schwimmen, Boxen, Eisschnelllauf, Bergsteigen usw.) ☐

Wie oft trainieren Sie (Stunden/Woche)?

- A) bis zu 2 Stunden/Woche ☐
- B) 2 bis 4 Stunden/Woche ☐
- C) 4 bis 8 Stunden/Woche ☐
- D) 8 bis 16 Stunden/Woche ☐
- E) mehr als 16 Stunden/Woche ☐

Welche Spezialdisziplin bzw. -disziplinen betreiben Sie?

1.
2.
3.

292 richtig bearbeitete Fragebogen wurden nach folgendem Schema bepunktet:

Sportart (A = 1 Punkt, B = P., C = 3 P., D = 4 P.,) multipliziert mit der wöchentlichen Trainingszeit (A = 1 Punkt, B = 2 P., C = 3 P., D = 4 P., E = 5 P.) ergibt die Gesamtpunktzahl der Trainingsbelastung, kurz "Trainingspunkte" genannt. Den 292 zugehörigen Untersuchungsunterlagen wurden folgende Daten entnommen:

- Höchste Herzfrequenz während fahrradergometrischer Belastung, bei freiwilligen Feuerwehrleuten bestehend aus 3 min 100 W, 2 min 125 W und bei Berufsfeuerwehrleuten zusätzlich 1 min 150 W.
- Alter bzw. Geburtsdatum
- evtl. geäußerte gesundheitliche Bedenken
- bei 77 freiwilligen Feuerwehrleuten: Körpergewicht

3.5. Statistische Auswertung

Die Werte der Probanden (Alter, Herzfrequenz während ergometrischer Belastung, Trainingspunkte) wurden jeweils für Berufsfeuerwehrleute und freiwillige Feuerwehrleute getrennt ange setzt. Diese beiden Kollektive wurden dann in 8 Altersgruppen gruppiert:

<20 Jahre, 20-24 J., 25-29 J., 30-34 J., 35-39 J., 40-44 J., 45-49 J., ≥50 J., wobei als Stichtag der 30.6.1983 galt. Berechnet wurden die prozentualen Anteile der Altersgruppen am jeweiligen Kollektiv (FF/BF) sowie der Prozentsatz an Probanden einer Altersgruppe, bei denen gesundheitliche Bedenken nach dem G 26 ausgesprochen wurden.

Für die Parameter "Herzfrequenz während ergometrischer Belastung" und "Trainingspunkte" wurden in den o.g. Altersgruppen und jeweiligen Gesamtheiten Mittelwert ($\bar{x}$) und Standardabweichung (s_x) mit einem Tischcomputer (Olivetti Programma 101) nach üblichem Programm errechnet. Aus den Angaben zum Körpergewicht wurde ohne Altersgruppierung ein durchschnittliches Körpergewicht ermittelt.

4. Ergebnisse

4.1. Allgemeine Erhebungen zum Einsatz der Feuerwehr mit Atemschutzgeräten

4.1.1. Gewichtsbelastung

Zur Erfassung der Gewichtsbelastung beim Einsatz mit "Preßluftatmern" wurden entsprechende Ausrüstungsteile gewogen. Es handelt sich um Ausrüstungsgegenstände, die nach Vorschrift oder Erfahrung mitgeführt werden. Sie dienen sozusagen als erweiterte persönliche Schutzausrüstung. Ergebnisse im einzelnen in Tab. Nr. 1:

Tab. Nr. 1: Gewicht von Ausrüstungsgegenständen für den Atemschutz Einsatz eines Feuerwehrmannes von 187 cm Körperhöhe und ca. 80 kg Gewicht

Latzhose	1,1 kg	Durch Konfektionsgrößen
Jacke	1,1 kg	variabler Anteil am
Stiefel	2,1 kg	Gesamtausrüstungs-
Sicherheitsgurt	1,0 kg	gewicht, hier: 5,3 kg
Handschuhe	0,2 kg	
Feuerwehraxt	1,2 kg	
Leinenbeutel mit	1,8 kg	
20 m Fangleine		
Feuerwehrhelm	0,9 kg	
+ Visier	0,3 kg	
Atemschutzmaske	0,6 kg	
Preßluftatmer PA 80		Gewichtsdifferenz zw.
mit 6 l-Flasche,	14,6 kg	0 bar Druck u. 300 bar
290 bar Flaschendruck		bei einer 6 l-Flasche:
		1,94 kg * / Gewicht
		PA 80 + Maske: 15,2 kg
Handscheinwerfer, Ex-	1,9 kg	
geschützt (Bosch, Typ		
HKEB 100 G)		
Handsprechfunkgerät	1,0 kg	
FuG 10 (SEL)		
	27,8 kg	

* (ermittelt von der Atemschutzwerkstatt der BF Mainz)

Zur Erfassung der Streubreite des Gesamtausrüstungsgewichtes durch Konfektionsgrößen wurden die in Tab. Nr. 1 gesondert genannten Teile bei zwei weiteren Atemschutzgeräteträgern der gleichen Wehr - dem Kleinsten und dem Längsten - gewogen. Es ergaben sich für den einen (170 cm, 55 kg) 4,9 kg und für den anderen (190 cm, 94 kg) 5,4 kg. Somit variiert das Gesamtgewicht der Ausrüstung von 27,8 kg um etwa 0,25 kg.

4.1.2. Körpergewicht von Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehren

Aus 77 Einzelangaben zum Körpergewicht, entnommen den Untersuchungsakten freiwilliger Feuerwehrleute, wurden ein Durchschnittsgewicht (G) und die Standardabweichung (s_x) errechnet:
 $n = 77$; $G = 78,9 \text{ kg}$; $s_x = 11,2 \text{ kg}$

Daraus ergibt sich, daß bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von ca. 79 kg im Atemschutzeinsatz der Feuerwehr noch etwa 35 % des Körpergewichtes zusätzlich in Form der Ausrüstung nach 4.1.1. getragen werden müssen. Für die dort genannten Randfälle (55 bzw. 94 kg) ergeben sich 50 % bzw. 30 %. Es sei noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die genannte Ausrüstung noch keinerlei einsatzbedingte Teile beinhaltet (z. B. Strahlrohre, Schlauchmaterial etc.).

4.1.3. Einsatzhäufigkeit und Gerätezahlen von "Preßluftatmern" (PA)

Für die Bereiche Freiwillige Feuerwehr und Berufsfeuerwehr wurden exemplarisch die Einsatzhäufigkeit und die Zahl der vorhandenen PA ermittelt, Ergebnisse siehe Tab. Nr. 2:

Tab. Nr. 2: Einsatzhäufigkeit und Gerätezahlen von PA

	Anzahl vor- handener PA	Brandein- sätze	davon mit PA-Einsatz	Zahl d. ein- gesetzten PA
BF Mainz				
1981		498	96 (19,3 %)	395
1982	108	495	106 (21,4 %)	404
FF Taunusstein				
1981		39	10 (25,6 %)	35
1982	44	57	15 (26,3 %)	54

4.2. Dienstsport der Berufsfeuerwehren

4.2.1. Stundenzahlen

Ausgewertet wurden Angaben über die Zahl monatlicher Dienstsportstunden bei 61 Berufsfeuerwehren (Stand 1983), Angaben s. Tab. Nr. 3:

Tab. Nr. 3: Zahl monatlicher Dienstsportstunden bei
61 Berufsfeuerwehren

Stunden/ Monat	0	3	4	5	6	8	9	10	12	13	15	16	18	20	22	26
Häufig- keit	10	2	5	2	1	11	1	4	8	1	3	7	2	1	2	1

Der Mittelwert beträgt 9,4 Dienstsportstunden monatlich. Das entspricht etwa 2 Wochenstunden. Beachtenswert sind die Häufungen bei "0" und den ganzzahligen Vielfachen von "4". Dies kann als vereinfachte Version von 0 - 4 x wöchentlich gedeutet werden.

Somit wird bei 10 der 61 befragten Berufsfeuerwehren kein Dienstsport betrieben, bei weiteren 10 Berufsfeuerwehren waren es weniger als 2 Wochenstunden. Zusammen sind dies ein Drittel der erfaßten Berufsfeuerwehren.

4.2.2. Art des Dienstsportes

Die Auszählung von Erhebungen aus den Jahren 1979/81 ergab für Sportarten während des Dienstsportes (Dienstsportinhalte) bei 13 Berufsfeuerwehren folgendes (Tab. Nr. 4):

Tab. Nr. 4: Häufigste Dienstsportinhalte bei 13 Berufsfeuerwehren

Faustball	bei 10 von 13 BF
Schwimmen	bei 8 von 13 BF
Tischtennis	bei 8 von 13 BF
Leichtathletik	bei 5 von 13 BF
Fußball	bei 5 von 13 BF

Auch in älteren Erhebungen (aus gleicher Quelle/1973/74), die eine Zahl von 50 Berufsfeuerwehren umfassen, finden sich ähnliche Angaben. Faustball wird bei 35 von 50 Berufsfeuerwehren betrieben, Schwimmen bei 29, Fußball bei 24, Tischtennis bei 23 und Leichtathletik bei 22 Berufsfeuerwehren. Andere Inhalte wie z. B. Gymnastik oder allgemeine Körperschulung u. a., werden sehr viel seltener genannt.

4.3. Häufigkeit praktischer Übungen als spezifisches Training für Atemschutzgeräteträger

Der Anteil praktischer Übungen am Dienst von Feuerwehrleuten wurde am Beispiel der BF Mainz und der FF Taunusstein-Hahn ermittelt. Die Aufgliederung der Dienstzeiten (Stand 3.85) der BF Mainz für einen dreiwöchigen Schichtturnus weist für die Ausbildung 11 h 35 min aus. Das umfaßt sowohl praktische als auch theoretische Ausbildung. Im Rahmen der praktischen Ausbildung werden auch Übungen mit PA durchgeführt. Der genaue Anteil ist nicht feststellbar. Zusätzlich wird täglich, während 15 min zu Beginn jeder Schicht, mit Ausnahme der Wochenenden, eine Drehleiter bis in Höhe des 6. Obergeschosses von den Feuerwehrleuten bestiegen. Zweimal jährlich absolviert je-

der Berufsfeuerwehrmann eine Atemschutzübung, bei der eine definierte Arbeit verrichtet wird.

Der Jahresdienstplan 1985 der FF Taunusstein-Hahn weist, neben Unterrichtsstunden und Spezial-Ausbildungen, 16 praktische Übungen aus. Davon sind 6 Übungen sog. Einsatz-Übungen. Dabei werden PA (max. 9) eingesetzt. Jeder Atemschutzgeräteträger absolviert einmal jährlich eine Atemschutzübung. Diese besteht z. T. aus Treppensteigen und Benutzung eines Fahrradergometers (5 min 150 W) bis der Preßluftvorrat aufgebraucht ist (max. 6 l bei 300 bar).

4.4. Auswertung von Fragebogen und jeweiligen Untersuchungsakten

4.4.1. Alter der Feuerwehrleute

Fragebogen und zugehörige Untersuchungsakten von n = 292 Feuerwehrleuten wurden ausgewertet. Davon waren 78 Berufsfeuerwehrleute und 214 freiwillige Feuerwehrleute. Es sei nochmals betont, daß es sich ausschließlich um Atemschutzgeräteträger handelt.

Es ergab sich folgende Altersverteilung (Tab. Nr. 5):

Tab. Nr. 5: Altersverteilung bei 214 freiwilligen (FF) und 78 Berufsfeuerwehrleuten (BF) in 8 Altersklassen

Gesamt		<20J.	20-	25-	30-	35-	40-	45-	≥50J.
			24J.	29J.	34J.	39J.	44J.	49J.	
FF	214	27	59	53	32	15	16	11	1
in %	100	13	28	25	15	7	7,5	5	0,5
BF	78	-	2	5	11	17	23	15	5
in %	100	-	2,5	6	14	22	30	19	6

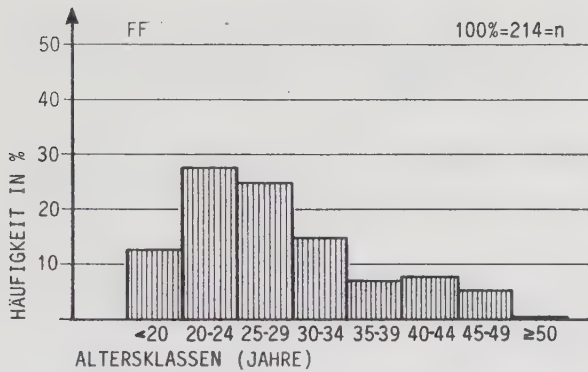


Abb. Nr. 2: Altersverteilung in Prozent bei $n = 214$
freiwilligen Feuerwehrleuten in 8 Altersklassen

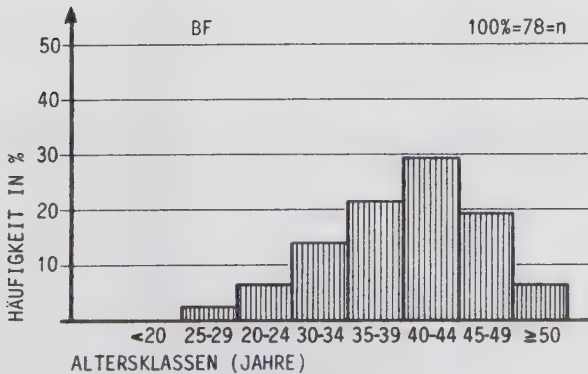


Abb. Nr. 3: Altersverteilung in Prozent bei $n = 78$
Berufsfeuerwehrleuten in 8 Altersklassen

In 33 Fällen, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden, ergab sich folgende Altersverteilung (Tab. Nr. 6):

Tab. Nr. 6: Altersverteilung von Feuerwehrleuten, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden.
Gliederung wie Tab. Nr. 5

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
FF	29	5	4	4	6	2	2	5	1
	von	von	von	von	von	von	von	von	von
	214	27	59	53	32	15	16	11	1
in %	14	19	7	8	19	13	12	45	100
BF	4	-	-	-	-	1	2	1	-
	von					von	von	von	von
	78					17	23	15	
in %	5	-	-	-	-	6	9	7	-

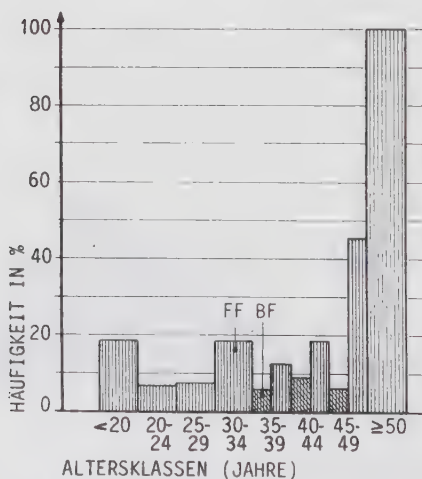


Abb. Nr. 4: Prozent-Anteile von Feuerwehrleuten in 8 Altersklassen, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden. Siehe dazu auch Tab. Nr. 6, speziell die absoluten Fallzahlen

Auf folgende wichtige Resultate des Kap. 4.4.1. soll hingewiesen werden:

- Ein deutlicher Unterschied zwischen der Alterszusammensetzung der freiwilligen Feuerwehrleute und der Berufsfeuerwehrleute, wobei seitens der Berufsfeuerwehr ein höheres Durchschnittsalter vorliegt, ist ersichtlich. Dabei muß bedacht werden, daß der Wegfall der Gruppe "<20J." bei den Berufsfeuerwehrleuten methodische Gründe hat. Die Untersucher führten im Bereich der BF nur Nachuntersuchungen durch (18 J. + 3 J. = 21 J.).
- Ein besseres Abschneiden der Berufsfeuerwehrleute in Hinsicht auf Zahl und Anteil "untauglicher" Atemschutzgeräteträger (5 %), trotz der genannten ungünstigeren Altersstruktur gegenüber den freiwilligen Feuerwehrleuten, mit 14 % "Untauglicher".
- Ein deutlicher Anstieg des Anteiles "Untauglicher" mit dem Lebensalter bei den freiwilligen Feuerwehrleuten fällt auf.
- Ein Auftreten gesundheitlicher Bedenken ist bei Berufsfeuerwehrleuten erst mit vorgerücktem Alter erkennbar.

4.4.2. Punktzahlen der Trainingsbelastung (Trainingspunkte)

Angaben zur Trainingsbelastung wurden nach dem auf S. 13 beschriebenen Schema bewertet und sog. Trainingspunkte errechnet. Bei $n = 214$ freiwilligen Feuerwehrleuten und $n = 78$ Berufsfeuerwehrleuten wurden davon Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) in 8 Altersgruppen errechnet. Die Werte der Feuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden, sind gesondert betrachtet worden. Die Berechnung der Gesamtwerte erfolgte unter Einbeziehung dieser Fälle.

Tab. Nr. 7: Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) von Trainingspunkten 214 freiwilliger Feuerwehrleute und solchen Feuerwehrleuten, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden (ges.Bed.)

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
n	214	27	59	53	32	15	16	11	1
$\bar{x}$	2,5	2,7	3,2	2,5	1,9	2,3	1,4	1,5	0,0
s_x	3,1	3,4	3,6	2,7	2,6	4,2	2,2	2,7	-
ges.Bed.									
n	29	5	4	4	6	2	2	5	1
$\bar{x}$	1,7	4,0	4,7	0,6	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0
s_x	2,5	3,5	2,2	1,3	1,2	-	-	0,9	-

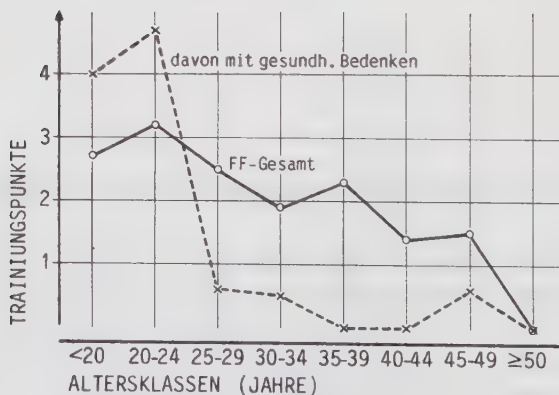


Abb. Nr. 5: Mittelwerte sogenannter Trainingspunkte freiwilliger Feuerwehrleute ($n = 214$) gegliedert in 8 Altersklassen sowie freiwilliger Feuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden (29 von 214)

Die zur Trainingsbelastung befragten Berufsfeuerwehrleute gehörten alle der gleichen BF an. Für diese BF wurde 8 Std. Dienstsport monatlich genannt. Zur Trainingsbelastung ergab sich folgendes (s. Tab. Nr. 8):

Tab. Nr. 8: Wie Tab. Nr. 7, jedoch für 78 Berufsfeuerwehrleute und solche, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden (ges. Bed.)

	Gesamt	>20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≤50J.
n	78	-	2	5	11	17	23	15	5
$\bar{x}$	4,7	-	8,0	4,8	6,9	5,2	4,7	3,3	0,8
s_x	3,9	-	5,7	4,5	4,0	4,1	3,6	3,4	1,3
ges. Bed.									
n	4	-	-	-	-	1	2	1	-
$\bar{x}$	4,7	-	-	-	-	4,0	5,5	4,0	-
s_x	2,2	-	-	-	-	-	3,5	-	-

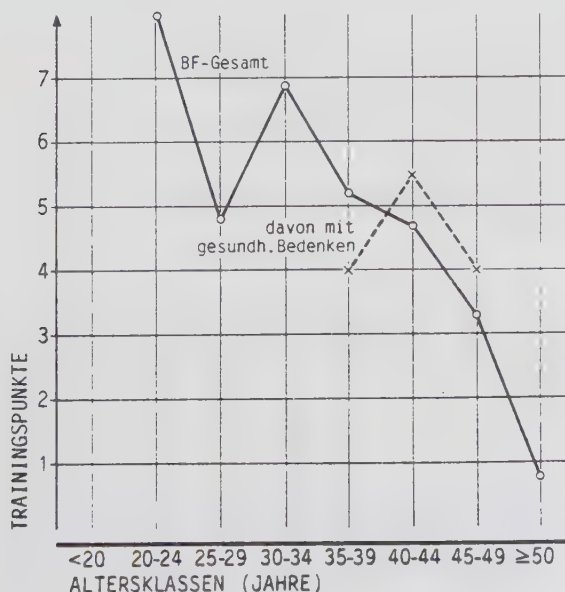


Abb. Nr. 6: wie Abb. Nr. 5, jedoch für $n = 78$ Berufsfeuerwehrleute und Berufsfeuerwehrleute (4 von 78), bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden

Aus den Abb. Nr. 5 und 6 geht deutlich die Abnahme der Trainingsbelastung mit höherem Lebensalter hervor. Diese Abnahme ist bei der Freiwilligen Feuerwehr und der Berufsfeuerwehr unterschiedlich ausgeprägt, aber trotzdem in beiden Gruppen unübersehbar. Es erreichen jedoch die Berufsfeuerwehrleute in allen Altersklassen höhere Werte als die freiwilligen Feuerwehrleute. Diese Werte sind zum Teil doppelt so hoch. Auffällig ist auch, daß die Trainingsbelastung freiwilliger Feuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden, zumindest jenseits des 25. Lebensjahres, weit unter dem jeweiligen Altersdurchschnitt liegt. Dagegen liegen die Werte der Berufsfeuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken bestanden, in 2 von 3 Altersgruppen gering über dem jeweiligen Altersdurchschnitt.

Zur näheren Analyse wurden die Häufigkeiten ausgezählt, mit denen einzelne Punktklassen in den Altersgruppen erreicht wurden. Bezogen auf das in der Literatur empfohlene Mindesttraining von 2 - 3 x wöchentlich 30 min mit 50 % der maximalen O_2 -Aufnahme (entsprechend 3 - 4 Trainingspunkten: bis 2 Std./Wo. = 1 P. x mittlerer-hoher Ausdauerereffekt = 3-4 P.), ist es sinnvoll und übersichtlicher, nur in 3 Kategorien zu differenzieren:

- Keine Trainingsbelastung (0 P.),
- im Sinne der Mindestempfehlung ungenügende Trainingsbelastung (1 - 2 P.),
- ausreichende und höhere Trainingsbelastung (3 und mehr Trainingspunkte)

Tab. Nr. 9: Prozentuale Häufigkeit von Punktkategorien in den Altersklassen der Freiwilligen Feuerwehr

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
0 P.	43	48	34	36	50	47	56	55	100
1 - 2 P.	20	15	20	17	19	27	25	27	-
3 P.	37	37	56	47	31	26	19	18	-

s. Abb. Nr. 7 umseitig

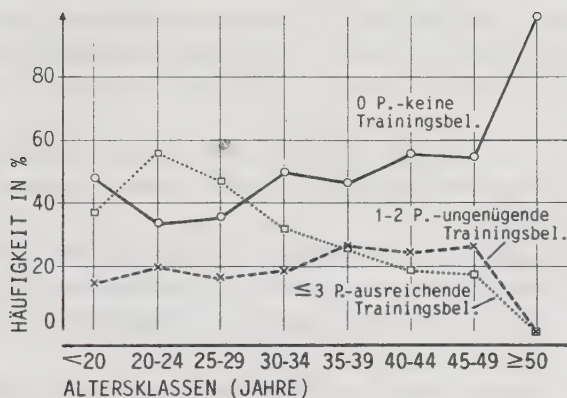


Abb. Nr. 7: Häufigkeit von Punkt-Kategorien der Trainingsbelastung in Altersklassen der FF

Tab. Nr. 10: Wie Tab. Nr. 9, jedoch nur für Berufsfeuerwehr

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
0 P.	18	-	-	20	-	12	13	33	60
1 - 2 P.	12	-	-	20	-	6	17	13	20
3 P.	70	-	100	60	100	82	70	54	20

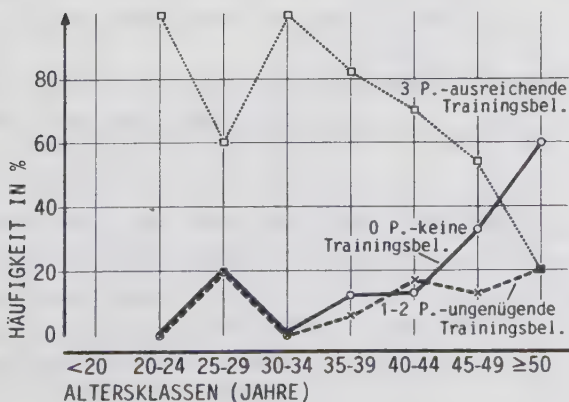


Abb. Nr. 8: wie Abb. Nr. 7, jedoch für BF

Die Abb. Nr. 7/8 verdeutlichen das Ergebnis aus Abb. Nr. 5/6. Die Zunahme von Untrainierten und die Abnahme des Anteiles Trainierter erfolgt bei freiwilligen Feuerwehrleuten sehr viel früher als bei Berufsfeuerwehrleuten. Bei diesen kann der beschriebene Vorgang erst bei über Vierzigjährigen beobachtet werden.

Bei den absoluten Zahlen ist bemerkenswert, daß 43 % der Atemschutzgeräteträger der Freiwilligen Feuerwehren gänzlich untrainiert sind, nur 37 % betreiben ein Mindesttraining. Ebenso fallen, trotz des genannten Dienstsportes (8 Std./Monat), zusammen 30 % nicht oder ungenügend trainierende Beamte auf.

Rohwerte zu den Tab. Nr. 9/10 finden sich im Anhang als Tab. Nr. 10 a - h.

4.4.3. Herzfrequenz während ergometrischer Leistung

Bei $n = 211$ freiwilligen Feuerwehrleuten wurden für die höchste Herzfrequenz, während ansteigender ergometrischer Leistung bis 125 W, Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) errechnet (Tab. Nr. 11 a):

Tab. Nr. 11 a: Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) der höchsten Herzfrequenz, während ergometrischer Leistung bis 125 W, bei 211 freiwilligen Feuerwehrleuten in 8 Altersklassen

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
n	211	27	59	52	32	14	16	10	1
$\bar{x}$	132	132	132	138	132	127	126	122	146
s_x	18	15	19	18	18	18	13	18	-

s. Abb. Nr. 9 umseitig

Bei 3 freiwilligen Feuerwehrleuten konnte, aufgrund von EKG- und/oder Blutdruckverhalten, keine oder keine vollständige fahrradergometrische Belastung durchgeführt werden. Es konnte somit keine o.g. Herzfrequenz dokumentiert werden. In diesen Fällen wurden gesundheitliche Bedenken ausgesprochen.

Bei 26 der obengenannten 211 freiwilligen Feuerwehrleuten wurden ebenfalls gesundheitliche Bedenken geäußert. Die Werte dieser Feuerwehrleute wurden gesondert betrachtet (Tab. Nr. 11b):

Tab. Nr. 11 b: Wie Tab. Nr. 11 a, jedoch für 26 freiwillige Feuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden

	Gesamt	<20J.	20-24J.	25-29J.	30-34J.	35-39J.	40-44J.	45-49J.	≥50J.
n	26	5	5	3	6	1	2	4	1
$\bar{x}$	141	141	158	142	140	135	135	134	146
s_x	18	21	20	24	16	-	21	21	-

Siehe dazu Abb. 9.

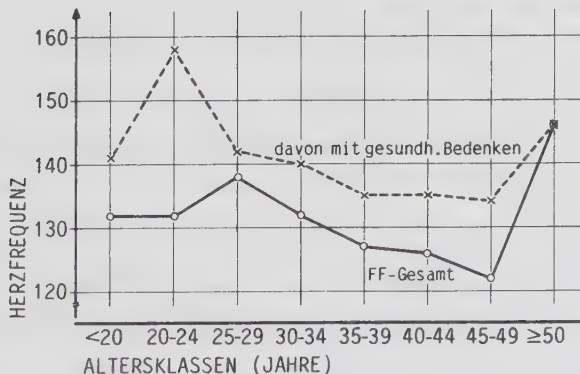


Abb. Nr. 9: Mittelwerte in 8 Altersklassen von Herzfrequenzen freiwilliger Feuerwehrleute ($n = 214$) während ergometrischer Leistung bis 125 W sowie freiwilliger Feuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden (26 von 214)

Bei $n = 77$ Berufsfeuerwehrleuten wurden für eine ansteigende fahrradergometrische Leistung bis 150 W folgende Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) der höchsten Herzfrequenzen in 7 Altersklassen errechnet (Tab. Nr. 12 a):

Tab. Nr. 12 a: Wie Tab. Nr. 11 a, jedoch für 77 Berufsfeuerwehrleute und 150 W Belastung

	Gesamt	<20J.	20-	25-	30-	35-	40-	45-	≥50J.
			24J.	29J.	34J.	39J.	44J.	49J.	
n	77	-	2	5	11	17	22	15	5
$\bar{x}$	140	-	139	133	146	141	137	138	151
s_x	17	-	9	15	11	22	14	17	18

Bei einem Berufsfeuerwehrmann erfolgte, aufgrund der EKG-Veränderung in Ruhe, keine Ergometriebelastung. Wegen der Ruhe-EKG-Veränderung wurden gesundheitliche Bedenken ausgesprochen.

Bei 3 der zuvor genannten 77 Berufsfeuerwehrleute wurden ebenfalls gesundheitliche Bedenken geäußert. Die Werte dieser Berufsfeuerwehrleute wurden gesondert betrachtet (Tab. Nr. 12b):

Tab. Nr. 12 b: Wie Tab. Nr. 12 a, jedoch für 3 Berufsfeuerwehrleute, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden

	Gesamt	<20J.	20-	25-	30-	35-	40-	45-	≥50J.
			24J.	29J.	34J.	39J.	44J.	49J.	
n	3	-	-	-	-	1	1	1	-
$\bar{x}$	148	-	-	-	-	154	159	130	-
s_x	17	-	-	-	-	-	-	-	-

s. Abb. Nr. 10 umseitig

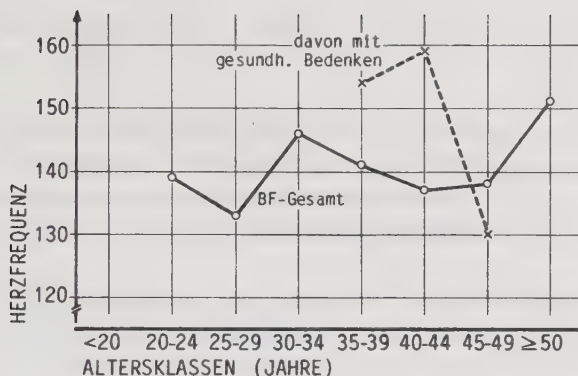


Abb. Nr. 10: wie Abb. Nr. 9, jedoch für (n = 77) Berufsfeuerwehrleute während ergometrischer Leistung bis 150 W in 7 Altersklassen sowie Berufsfeuerwehrleute (3 von 77), bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden (nur in 3 Altersklassen)

In Abb. 9 wird ein Abfall der Belastungsherzfrequenz bei freiwilligen Feuerwehrleuten jenseits des 30. Lebensjahres sichtbar. Ebenso fällt auf, daß in allen Altersklassen der freiwilligen Feuerwehr die Werte der Gruppe "Gesundheitliche Bedenken" über den Werten der Gesamtgruppe liegen. Dies gilt auch für 2 von 3 Altersklassen der Berufsfeuerwehrleute. Der Wiederanstieg in der letzten Altersklasse kann, zumindestens für den Bereich der Freiwilligen Feuerwehr, vernachlässigt werden, da es sich nur um einen Probanden handelt und gesundheitliche Bedenken ausgesprochen wurden.

4.4.4. Gesundheitliche Bedenken nach dem G 26

Insgesamt wurden bei 33 von 292 Feuerwehrleuten gesundheitliche Bedenken geäußert, 29 x bei freiwilligen und 4 x bei Berufsfeuerwehrleuten. Dabei wurden befristete und dauernde gesundheitliche Bedenken unter dem Begriff "Gesundheitliche Bedenken" zusammengefaßt.

Im einzelnen wurden folgende Bedenken geäußert (Tab. Nr. 13 und 14):

Tab. Nr. 13: Art und Häufigkeit gesundheitlicher Bedenken mit Bezug zum Herz-Kreislauf-System oder zur körperlichen Fitness sowie Angaben zur Trainingsbelastung (Tr.bel.)

	Gesamt	Keine Tr.bel.	geringe Tr.bel.	ausreichende u. mehr Tr.bel.
Übergewicht von mehr als 30% nach BROCA	8	3	-	5
Ruhehypertonus	9	5	-	4
Ruhe-EKG-Veränderung	8	5	1	2
Ruhetachykardie	5	4	-	1
Belastungshypertonus	13	6	2	5
Belastungs-EKG-Veränderung	5	2	2	1
Belastungstachykardie	3	2	-	1
mangelnde Ergometerleistungsfähigkeit (subjektive Erschöpfung)	2	2	-	-
Sonstige	13	8	2	3

Zum Teil wurden bei einzelnen Probanden mehrere Bedenken gleichzeitig geäußert, z. B. Ruhe- und Belastungshypertonus sowie Übergewicht von mehr als 30 % nach BROCA.

Von 33 Feuerwehrleuten fielen 9 in Erstuntersuchungen (nur Freiwillige Feuerwehr) und 24 in Nachuntersuchungen mit gesundheitlichen Bedenken auf. Im Bereich der Berufsfeuerwehr wurden von den Untersuchern nur Nachuntersuchungen durchgeführt.

Unter "Sonstiges" wurden in Tab. Nr. 13 folgende Fälle, die nicht im Zusammenhang mit dem Herz-Kreislauf-System oder der körperlichen Fitness gesehen wurden, eingeordnet (Tab. Nr.14).

Tab. Nr. 14: Aufschlüsselung gesundheitlicher Bedenken, in Tab. Nr. 13 mit "Sonstige" bezeichnet und Trainingsbelastung (Tr.bel.) wie ebenda

	Gesamt	keine Tr.bel.	geringe Tr.bel.	ausreichende Tr.bel. u.mehr Tr.bel.
Visusveränderung	7	5	1	1
Lungenfunktions- störung	3	2	-	1
neurologische Störung	2	1	1	-
Hernie (Bruch)	1	1	-	-
Thoraxdeformität	1	-	-	1
Körperbehinderung	1	-	-	1
Gehörstörung	1	1	-	-

Nähere Einzelheiten finden sich in Tab. Nr. 15 im Anhang. Im übrigen wurden auch hier bei einzelnen Probanden mehrere Punkte genannt.

Mehr als ein Drittel der geäußerten Bedenken (31/69) betrafen EKG und Ergometrie. Bei 9 von 33 Feuerwehrleuten wurden Bedenken nur wegen des EKG und der Ergometrie ausgesprochen. Bei weiteren 13 Feuerwehrleuten wurden Gründe dieser Art neben anderen Bedenken angeführt. Das heißt, daß mehr als 9 von 33,

evtl. bis 22 Feuerwehrleute ausschließlich oder zum Teil durch EKG und Belastungswerte aufgefallen sind! Davon waren 5 von 9 bzw. 14 von 22 Feuerwehrleuten, somit mehr als die Hälfte, unter 40 Jahren. Für diesen Personenkreis sieht der G 26 zur Zeit ergometrische Untersuchung unter EKG-Überwachung nicht als unbedingt erforderlich an.

Die vier gesundheitlich auffälligen Berufsfeuerwehrleute sind in diesen Zahlen enthalten. Davon fielen zwei ausschließlich und zwei zum Teil durch EKG und Ergometrie auf. Ein Berufsfeuerwehrmann war unter 40 Jahre alt. Auch hier trugen Belastungswerte zur Äußerung gesundheitlicher Bedenken bei. Auch sei noch ausdrücklich auf die zwei Probanden hingewiesen, die an mangelnder ergometrischer Leistungsfähigkeit (Abbruch der Belastung wegen subjektiver Erschöpfung) scheiterten und auf acht Feuerwehrleute, davon ein Berufsfeuerwehrmann, bei denen gesundheitliche Bedenken wegen ihres Übergewichtes von mehr als 30 % nach BROCA auftraten.

Es wurden bei 5 von 8 dieser Übergewichtigen ausreichende und höhere Trainingsbelastungen genannt.

5. Diskussion

5.1. Zur körperlichen Belastung des Feuerwehrmannes

Die körperliche Belastung des Feuerwehrmannes ist höher zu veranschlagen als bisher in der Literatur beschrieben wurde, die sich lediglich auf das sog. Gerätegewicht beschränkte. Neben dem Preßluftatmer (PA) müssen nämlich noch weitere 13 kg in Form von Ausrüstungsgegenständen als erweiterte persönliche Schutzausrüstung mitgeführt werden. Das Zusatzgewicht ist für alle Körperhöhen und -gewichte weitgehend konstant und beträgt zusammen mit dem Gerätegewicht etwa 1/3 des Körpergewichtes und mehr; in Einzelfällen sind bei kleinen Männern höhere Werte (bis 50 %) möglich. Zu diesem Gewicht kommt noch die Vielzahl von feuerwehrtechnischem Gerät, das je nach Einsatz vom

Atemschutzgeräteträger in Stellung gebracht und bedient wird (Schläuche und Strahlrohre, Be- und Entlüftungsgerät etc.). Die in den Ergebnissen genannte Zahl von ca. 28 kg stellt also nur die Untergrenze der Gewichtsbelastung im Atemschutzeinsatz der Feuerwehr dar. Höhere Werte sind je nach Einsatz und Aufgabe häufig zu erwarten.

Zweifelsfrei erfordert die Tätigkeit von Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehren eine erhebliche körperliche Fitness. Zum einen wird sie benötigt, um sich beim PA-Einsatz mit dem Gerät bewegen zu können und zum anderen, um in der Lage zu sein, zusätzliche schwere körperliche Arbeit zu leisten.

5.2. Maßnahmen zur Förderung und Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit

Fragt man sich nun, was die Feuerwehrleute zur Förderung und Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit unternehmen, so wäre ein allgemeines, körperlich - sportliches Training und ein anforderungsspezifisches Training zu berücksichtigen. Die Frage der Auslese bzw. Kriterien zur Einstellung von Feuerwehrleuten soll hier ausgeklammert werden.

Bei der Untersuchung von Dienstsport und Freizeitsport der Feuerwehrleute ergibt sich beim Dienstsport der Berufsfeuerwehren ein besorgniserregendes Bild. Es betreiben 1/3 der befragten 61 Berufsfeuerwehren keinen (1/6) oder zu wenig (1/6) Dienstsport. Dabei werden als zeitliches Minimum nach den Literaturempfehlungen (CZWALINA, 1983; CTIF/NATIONALES KOMITEE DER NL, 1981; s.S. 9) 2 Std. Dienstsport wöchentlich angesehen.

Die Dienstsportinhalte sind uneinheitlich. Schwimmen und Spiele (z. B. Faustball) werden häufig durchgeführt. Diese Kombination kann allenfalls hinsichtlich eines gänzlich unspezifischen, allgemeinen, körperlichen Trainings (Förderung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit, der Kraft und der Gewandheit) als akzeptabel angesehen werden. Den Anforderungen eines feuerwehrspezifischen Trainingsprogrammes (z. B. CZWALINA, 1983) genügt dies sicherlich nicht.

Die erfragte Trainingsbelastung erfaßt Freizeit- und Dienstsport, wobei letzterer bei den Freiwilligen Feuerwehren entfällt. Berufsfeuerwehrleute erzielten im Mittel höhere Trainingspunkte als freiwillige Feuerwehrleute. Jedoch scheint die Teilnahme aller Beamten am Dienstsport nicht gesichert. Trotz 8 Std. Dienstsportes monatlich (bei der BF, deren Beamten befragt wurden) werden - nach den auf S.24 genannten Kriterien - 12 % ungenügend trainierender und 18 % nicht trainierender Beamten beobachtet.

Wendet man sich nun dem anforderungsspezifischen Training der Feuerwehrleute zu, so sieht man deutliche Unterschiede zwischen FF und BF. Im Bereich der BF ist die tägliche Durchführung eines anforderungsspezifischen Trainings sinnvoll und anzutreffen. Dazu kommt die hohe Einsatzzahl der städtischen Berufsfeuerwehren. Dies sollte aber als Training nicht überschätzt werden. Von einem Löschzug (theoretisch 22 Mann, in praxi 9-16 Mann) werden im allgemeinen 2 Trupps (4 Mann) mit PA eingesetzt. Somit können Trainingseffekte durch Einsätze nur bei wenigen erwartet werden. Jedoch gerade wegen der hohen, komplexen Belastung der Feuerwehrleute wäre das anforderungsspezifische Training wichtiger als das allgemeine Training, das nur eine grundlegende Leistungsfähigkeit vermittelt.

Im Bereich der FF kommt das anforderungsspezifische Training nicht zum Tragen. Wöchentliche bis monatliche Übungsintervalle ermöglichen keinen Trainingseffekt; genauso wenig kann dies durch die relativ seltenen Einsätze geschehen.

5.3. Zusammenhänge zwischen gesundheitlichen Bedenken und Trainingsmaßnahmen

Ein Einfluß von Trainingsmaßnahmen auf die Erhaltung der Atemschutztauglichkeit nach G 26 läßt sich mit den Ergebnissen nicht belegen. Hierzu können allenfalls Koinzidenzen angeführt werden: Bei den Berufsfeuerwehrleuten, die im Mittel doppelt so hohe Trainingsbelastungen hatten wie freiwillige Feuerwehrleute, wurden bei 5 % der Untersuchten gesundheitliche Bedenken gemäß G 26 geäußert. Der vorgenannte Anteil beträgt bei den freiwilligen Feuerwehrleuten, trotz einer günstigeren Altersstruktur, 14 %. Diese "untauglichen" freiwilligen Feuer-

wehrleute hatten in den Altersklassen über 25 Jahren deutlich geringere Trainingsbelastungen. In allen Altersklassen wurden höhere Belastungsherzfrequenzen als beim jeweiligen Altersdurchschnitt beobachtet.

Die Ergebnisse könnten als Hinweis auf den Einfluß der körperlichen Fitness auf die Erhaltung der Atemschutztauglichkeit gewertet werden. Dem widerspricht, daß 5 von 8 Feuerwehrleuten (FF + BF), bei denen gesundheitliche Bedenken ausschließlich wegen eines Übergewichtes von mehr als 30 % nach BROCA geäußert wurden, ausreichende und höhere Trainingsbelastungen angaben. Hier könnten Fälle von Übergewicht, nicht nur durch Zunahme des Körperfettes, sondern auch der Muskelmasse, eine Rolle gespielt haben.

5.4 Zum Wert der Ergometrie beim G 26

Ergometrische Belastungen unter EKG-Überwachung sind als wichtige Hilfsmittel zum Ausschluß gesundheitlicher Bedenken im Rahmen des G 26 zu bezeichnen. Die Untersucher, deren Unterlagen ausgewertet wurden, setzten geringe ergometrische Belastungen (125 W bei FF, 150 W bei BF) ein. Sie sprachen dennoch bei 22 von 292 Untersuchten gesundheitliche Bedenken ausschließlich (9 von 22) oder zum Teil (13 von 22) wegen EKG-Veränderungen oder der Werte (Puls, Blutdruck) während Belastung aus. Bei 2 dieser Probanden wurde, neben anderen gesundheitlichen Bedenken, mangelnde ergometrische Leistungsfähigkeit festgestellt. Von den 22 Feuerwehrleuten waren 14 (4,8 % von 292) unter 40 Jahren. Für diese Altersgruppe sieht der derzeitige G 26 keine zwingende ergometrische Belastung unter EKG-Überwachung vor, wie dies z.B. von den o.g. Untersuchern bereits gefordert wurde (WOLF et al. 1984), sondern nur nach Maßgabe der sehr vagen Formulierung: "Falls ohne folgende Untersuchung eine Klärung nicht möglich ist." Dies führt in vielen Fällen zum Verzicht auf die ergometrische Untersuchung bei der entsprechenden Altersgruppe, wie vom Autor bereits selbst erlebt.

Wird aber die geforderte Untersuchung durchgeführt, muß deutlich gemacht werden, daß der Schwerpunkt der Ergometrie im Rahmen des G 26 auf den EKG-Befund (Ruhe/Belastung) zu legen ist.

So ist es den o. g. Untersuchern positiv anzurechnen, daß sie generell ergometrisch belasten und sich im wesentlichen auf pathologische EKG- oder Blutdruckbefunde konzentrieren. Die Höhe der Belastung muß aber als unzureichend bezeichnet werden, da die im Einsatz auftretenden Herzfrequenzen (s. S. 6/7) nicht erreicht werden. Daher stellt sich in diesem speziellen Beispiel die Frage nach Provokationstest oder Leistungsdiagnostik einfach aufgrund der minimalen Belastung nicht.

Prinzipiell sollte im G 26, als Screening zum Ausschluß gesundheitlicher Bedenken, dem Aspekt des Provokationstestes zur Feststellung von in Ruhe asymptomatischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen der Vorzug gegenüber der Leistungsdiagnostik gegeben werden. Leistungsdefizite können durch Erkrankungen, Trainingsmängel oder fehlende Begabung hervorgerufen werden. Nur das Erste ist ärztlich von Interesse und auszuschließen. Auch beträfe ein Trainingsmangel nur die Laborsituation: "Fahrradergometer-Treten." Angesichts der komplexen Belastungssituation des Atemschutzgeräteträgers ist es fraglich, ob überhaupt und wenn ja, wie weit Befunde übertragbar sind. Hier kann letztlich nur die Praxis, z. B. in Form einer Atemschutzübung, eine Entscheidung herbeiführen. Dies wird von den Feuerwehrleuten wahrscheinlich sinnvoller erlebt und motivierender für ein Training sein als das Fahrradergometer.

Hier könnte im Extremfall die Gefahr aufkommen, daß bei forcierter Anwendung von "Watt-Kriterien" der Versuch von einzelnen Feuerwehrleuten unternommen wird, solche Leistungstests zu unterlaufen. Möglich wäre dies, wenn nur noch auf einem Home-Trainer (Fahrrad) trainiert oder gar β -Blocker eingenommen werden.

Daher ist letztlich nicht der Arzt (Laborsituation-Fahrradergometer), sondern, nach Ausschluß gesundheitlicher Bedenken, der Feuerwehr-Vorgesetzte gefordert, in der Praxis (Atemschutzübung/-strecke) über die Tauglichkeit von Atemschutzgeräteträgern mit einem Leistungsdefizit zu entscheiden.

5.5. Methodenkritik

Die vorliegende Arbeit erhebt nicht den Anspruch der Allgemeingültigkeit. Die Befunde sind als mehr oder weniger repräsentative Stichproben zu betrachten. Der Leser muß für sich entscheiden, welchen Stellenwert er in dieser Hinsicht den einzelnen Resultaten beimißt. Jedoch muß klargestellt werden, daß keine Extremwerte angeführt werden. Als Kenner des Metiers (Gruppenführer einer Stützpunktfeuerwehr-FF Taunusstein-Hahn) betrachtet der Autor die Daten als durchaus praxisnah.

Gesondert ist anzusprechen, daß bei der statistischen Betrachtung der Trainingspunkte (Skalenwerte) Mittelwerte gebildet wurden. Solch ein Vorgehen ist bei Skalenwerten unüblich; es wurde jedoch im Rahmen einer rein deskriptiven Anwendung statistischer Mittel durchgeführt.

Auch scheint die Untersuchung der Dienstsportinhalte der Berufsfeuerwehren in der vorliegenden Form als Aufzählung von Sportarten wenig differenziert zu sein. Somit sind diese Befunde nur als orientierende Angaben zu werten.

5.6. Ausblick

Die vorgelegte Untersuchung unterstreicht, welche hohe Anforderungen an die körperliche Fitness von Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehren zu stellen sind. Dafür wird, nach Ansicht des Verfassers, sowohl im Dienst- als auch im Freizeitsport und im Bereich des anforderungsspezifischen Trainings zu wenig getan. Hiervon ausgehend ergeben sich folgende Überlegungen und Postulate:

1. Aus leistungsphysiologischer Sicht ist Dienstsport gegenüber einem anforderungsspezifischen Training zweitrangig, hat aber auch weitergehendere Zielsetzungen (allgemeine Körperschulung, Auflockerung des Dienstes u.v.m.) als ein speziell auf den PA-Einsatz ausgerichtetes "stures" Üben. Deshalb sollte auf den Dienstsport als Mittel zur Förderung der körperlichen Fitness der Atemschutzgeräteträger nicht

verzichtet werden. Nur bedürfte der Dienstsport einiger Veränderungen. Die Berufsfeuerwehren benötigen daher zur Verbesserung und Durchsetzung des Dienstsportes eine Feuerwehr-Dienstvorschrift "Sport". Hierin sollten feuerwehrspezifische Trainingsprogramme (z. B. CZWALINA, 1983) mit Fitness-Kontrollen vorgesehen werden. Darüberhinaus sollten die bisher in der Literatur genannten Verbesserungsvorschläge (s. S. 7 - 9) berücksichtigt werden.

Das beste Training für das Tragen von PA bleibt jedoch im Sinne des anforderungsspezifischen Trainings das regelmäßige Tragen der Geräte. Sinnvoll wären daher tägliche Kurzübungen unter PA, wie dies schon von HÜBNER (1978) angeregt wurde.

2. Dem Problem der mangelnden körperlichen Fitness scheint man seitens der Freiwilligen Feuerwehren nicht die erforderliche Aufmerksamkeit zu widmen. Es werden aber an Freiwilligen Feuerwehren oft die gleichen Anforderungen wie an Berufsfeuerwehren gestellt. Daher sollte auch bei Freiwilligen Feuerwehren ein Problembewußtsein zum Thema "körperliche Fitness" geweckt werden, so wie dies bei Berufsfeuerwehren eher anzutreffen ist.

Die Einführung von Dienstsport für FF scheint nicht sinnvoll. Es sollten aber gerade die Atemschutzgeräteträger zu einem regelmäßigen körperlichen Training angehalten werden (z. B. im Rahmen des Vereinslebens zu Lauf-Treffs oder im Winter zu Schwimmbadbesuchen).

Noch wichtiger wäre auch hier (FF) ein regelmäßiges, anforderungsspezifisches Training. Zur Umgehung organisatorischer Probleme (geringe PA-Zahl, Füllstation im nächsten Stützpunkt, zu wenig PA-Masken etc.) könnten "Trockenübungen" (nur mit Ausrüstung und PA, aber aufgesetzte Maske nicht angeschlossen, oder nur mit Ausrüstung, Maske/Übmaske und einem Übungsgewicht, z. B. ein 15 kg schwerer Rucksack) durchgeführt werden. Wünschenswert wäre eine wöchentliche Durchführung: Z. B. 1 x wöchentlich mindestens 20 min Treppen-/Leitersteigen mit Ausrüstung, Maske und Gewicht und mindestens 1 x wöchentlich ein Langlauf (oder eine andere Dauerleistung) von 20 - 30 min.

3. Bei der Beurteilung von Übergewicht im Rahmen des G 26 sollten zum Ausschluß von muskulärem Übergewicht standardisierte Hautfaltenmessungen bei solchen Feuerwehrleuten vorgenommen werden, die durch ein entsprechendes Übergewicht (30 % n. BROCA) auffallen.
4. Für den G 26 ergibt sich die Frage der stärkeren Aufteilung in die Bereiche Arbeit und Rettung. Verbesserungsvorschläge werden, sowohl in der vorgelegten Arbeit als auch z. T. in der Literatur, nur für den Bereich der Feuerwehr (Rettung) erarbeitet und begründet (z. B. SCHNELLBÄCHER, 1983). Für Atemschutzgeräteträger der Feuerwehren muß in jeder Altersstufe eine fahrradergometrische Belastung unter EKG-Überwachung zwingend vorgesehen werden (s. auch WOLF et al. 1984). Die Höhe der zu wählenden Belastung sollte sich an Herzfrequenzen in Einsatzsituationen orientieren. Für den Brandeinsatz werden Herzfrequenzen von 175-195/min (BARNARD u. DUNCAN, 1975) und für Atemschutzübungen Werte von 170 - 188/min (HÜBNER, 1978) genannt. Für den Einsatz können nur dann gesundheitliche Bedenken ausgeschlossen werden, wenn die Feuerwehrleute, ganz im Sinne eines Provokationstestes, mit solchen zuvor genannten Herzfrequenzen "ausbelastet" werden. Auch Hinweise auf Ergometriezwischenfälle dürfen den Untersucher nicht schrecken. Denn besser ein Feuerwehrmann kollabiert in der überwachten Laborsituation als im verqualmten Keller!.

Daher sind Ergometriebelastungen bis zu einer Herzfrequenz von mindestens 200 minus Alter (LÖLLGEN u. SCHULTE, 1983) durchzuführen. Hierbei sollte der Aspekt der Leistungsdiagnostik weitgehend ausgeklammert und der Schwerpunkt auf den EKG-Befund (Provokationstest) gelegt werden (selbstverständlich auch Blutdruck beachten). Auftretende Leistungsdefizite dürfen, nach Ausschluß von Erkrankungen durch weitergehende Untersuchungen, kein Anlaß sein, gesundheitliche Bedenken auszusprechen. Vielmehr müßten nicht erkrankungsbedingte Leistungsdefizite (z. B. durch Trainingsmangel) in Eigenverantwortung der Feuerwehr-Vorgesetzten im Rahmen einer Atemschutzübung abgeklärt werden.

Das setzt jedoch voraus, daß der Arzt den Feuerwehr-Vorgesetzten über das bestehende Leistungsdefizit informiert. Die rechtliche Problematik (Verletzung der Schweigepflicht) ließe sich auf zwei Wegen lösen:

- a) Im G 26 wird ein Passus vorgesehen, der es dem Arzt gestattet, Feuerwehr-Vorgesetzte im Bedarfsfall auf möglicherweise fehlende körperliche Fitness ihrer Atemschutzgeräteträger hinzuweisen.
- b) Der Atemschutzgeräteträger, bei dem ein nicht-erkrankungsbedingtes Leistungsdefizit besteht, gestattet die Weitergabe dieser Information an seine Feuerwehr-Vorgesetzten, um seine Chance zu wahren, G 26-tauglich zu bleiben. Ohne nachgeschalteten praktischen Tauglichkeitstest müßte nämlich der Arzt - quasi wider besseres Wissen - "gesundheitliche" Bedenken aussprechen.

Für das vorgeschlagene Vorgehen spricht folgendes:

- Leistungsdefizite auf dem Fahrradergometer sind kaum auf die komplexe Belastungssituation des Atemschutzgeräteträgers (z. B. hoher Anteil statischer Arbeit) übertragbar.
- Der G 26 hat gesundheitliche Mängel aufzudecken. Trainingsdefizite sind keine gesundheitlichen Mängel. Somit besteht kein Anlaß, gesundheitliche Bedenken anzumelden.

6. Zusammenfassung

Atemschutzgeräteträger der Feuerwehren sind im Einsatz hohen körperlichen Belastungen ausgesetzt. Daher sollte in der vorliegenden Arbeit geklärt werden, welches Ausmaß körperlicher Belastung vorliegt und welche Rolle körperliche Fitness für diese Personengruppe spielt. Hierzu wurde das Gewicht einer Ausrüstung zum Einsatz von Preßluftatmern (PA) festgestellt, mit dem durchschnittlichen Körpergewicht von Feuerwehrleuten verglichen und die Einsatzhäufigkeit von PA bei Berufsfeuerwehren (BF) und Freiwilligen Feuerwehren (FF) ermittelt. Die Häufigkeit von Dienstsportstunden bei 61 Berufsfeuerwehren und Angaben über Dienstsportinhalte bei 63 Berufsfeuerwehren wurden ausgewertet. Exemplarisch wurden die Stundenzahlen für praktische Übungen mit PA für die Bereiche FF und BF erfaßt. Weiterhin wurden von 78 Berufsfeuerwehrleuten und 212 freiwilligen Feuerwehrleuten, die anderweitig nach dem G 26 untersucht wurden, Fragebögen zur Erfassung der Trainingsbelastung beantwortet. Aus den jeweiligen Untersuchungsakten wurden die Parameter, Alter und höchste Herzfrequenz während ergometrischer Leistung entnommen. Gesondert betrachtet wurden die Fälle, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden.

Wesentliche Ergebnisse sind, daß 1/3 der befragten Berufsfeuerwehren keinen oder zu wenig Dienstsport betreiben, ebenso werden bei 30 % der Berufsfeuerwehrleute keine oder zu geringe Trainingsbelastungen festgestellt. Es erzielten die Berufsfeuerwehrleute im Mittel höhere Trainingsbelastungen als die freiwilligen Feuerwehrleute. Bei diesen erreichen diejenigen, bei denen gesundheitliche Bedenken geäußert wurden, schlechtere Resultate. Dies ist auch hinsichtlich der Belastungsherzfrequenzen feststellbar. Ferner wird der hohe Anteil gesundheitlicher Bedenken aufgrund der fahrradergometrischen Belastung unter EKG-Überwachung bei unter Vierzigjährigen hervorgehoben.

In der Diskussion werden Verbesserungsvorschläge zum Dienstsport der Berufsfeuerwehren und zum Freizeitsport der freiwilligen Feuerwehrleute gemacht. Generell wird für Atemschutzgeräteträger der Feuerwehren ein sog. anforderungsspezifisches Training (Übungen mit PA) angeregt.

Zum G 26 wird vorgeschlagen, zumindestens für Atemschutzgeräteträger im Rettungsbereich, fahrradergometrische Belastungen unter EKG-Überwachung bis zu einer Herzfrequenz von 200 minus Alter zwingend für alle Altersgruppen vorzusehen. Hierbei sollten rein leistungsdiagnostische Aspekte aus der ärztlichen Betrachtung ausgeklammert und bei Trainingsdefiziten diese dem Feuerwehr-Vorgesetzten mitgeteilt werden. Die Einsatztauglichkeit von Feuerwehrleuten mit Trainingsmängeln kann dann im Rahmen einer Atemschutzübung beurteilt werden.

Bei Übergewichtigen sollten, mittels standardisierter Hautfaltenmessungen, Fälle von muskulärem Übergewicht ausgeschlossen werden.

7. Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren,
Arbeitskreis Ausbildung
Empfehlung für ein Trainingsprogramm zur Erhaltung der
körperlichen Leistungsfähigkeit.
o.A. (1982)
- Astrand, P. A.; Rodahl, K.
Textbook of work-physiology.
Mc-Graw-Hill, New York 1977
- Bahrke, M. S.; Etheridge, G. L.; Mc Swain, J. D.
Test the body as well as the mind to build a better fire
fighting force.
Fire Command 48, Nr. 5, 24 - 25 (1981)
- Barnard, R. J.; Duncan, H. W.
Heart rate and ECG responses of fire fighters.
J. Occup. Med. 17, 247 - 250 (1981)
- Barnard, R. J.
Can you avoid a heart attack?
Fire Command 43, Nr. 4, 29 (1976)
- Barnard, R. J.
Heart disease in fire fighters. Part 1 - 4
Fire Command 46, Nr. 8, 52 - 55; Nr. 9, 34 - 36;
Nr. 10, 28 - 30; Nr. 11, 31 - 32 (1979)
- Beam, J.; Davis, P. O.
Pay-offs of a physical fitness program.
Int. Fire Chief 45, Nr. 6, 13 - 17 (1979)
- Berghols, E. A. M.; Dresen, M. H. W.; Hollander, A. P.
Influence of heavy weight carrying on the cardio-
respiratory system during exercise.
Eur. J. Appl. Physiol. 38, 161 - 169 (1978)

- Bürger, E.
Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Trägern von Atemschutzgeräten - Erfahrungen aus der Sicht der Freiwilligen Feuerwehr.
Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed., 19. Jahrestg., S. 101 - 103
Gentner; Stuttgart 1979
- Chriske, H. W.
Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Trägern von Atemschutzgeräten - Erfahrungen aus industrieller Sicht.
Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed., 19. Jahrestg., S. 93 - 100
Gentner; Stuttgart 1979
- Czwalina, C.
Schlußbericht zur Entwicklung eines feuerwehrspezifischen Trainingsprogramms.
Manuskript, 1983
- Davis, P. O.; Clark, B. A.
Smoking and it's relationship to the fire service.
Int. Ass. Fire Chiefs 44, Nr. 6, 12 - 13 (1977)
- Davis, P. O.; Dotson, C. O.; Santa Maria, D.
Effect on fitness on field performance among fire fighters.
Int. Fire Chief 43, Nr. 4, 12 - 13 (1977)
- Ferguson, E. W.
Detection of coronary artery disease in fire fighters without symptoms. Routine exercise is inadequate.
Int. Fire Chief 47, Nr. 4, 14 - 17 (1981)
- Freutel, H.; Sers, G.
Strenge Anforderungen an Atemschutzgeräteträger.
ZS-Magazin 3, 7 - 14 (1978)
- Fürst, E.
Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen für Träger von Atemschutzgeräten in Arbeit und Rettung.
Drägerheft 308, 10 - 13 (1977)

- Gihl, H.
Untersuchungen der Pulsfrequenz beim Tragen von Atemschutzgeräten.
Drägerheft 292/293, 32 - 36 (1973)

- Hastedt, C. H.; Jungmann, H.; Seevers, H. H.; Zimmermann, J.
Vergleichende Untersuchungen über maximale Pulsfrequenzen bei der Ergometrie und beim Sport.
Sportarzt, Sportmedizin 26, 109 - 111 (1975)

- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.
Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, Grundsatz Nr. 26
- Atemschutzgeräte -
Gentner; Stuttgart 1981

- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.
(Hrsg.) Forschungsbericht Atemschutz
Belastbarkeitsvoraussetzungen für Träger von Atemschutzgeräten - zur arbeitsmedizinischen Risikobeurteilung bei Trägern von Preßluftatmern. Teil 1.
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Bonn 1980

- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.
Statistik der Landesverbände der gewerblichen Berufsgenossenschaften über die im Jahre 1983 von ermächtigten Ärzten durchgeführten Vorsorgeuntersuchungen.
Rundschreiben ZHB 69/84 vom 19.7.84

- Hessischer Minister des Inneren
Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 - Atemschutz -
Hess. Feuerwehrverlag; Giessen 1978

- Hom, S.
Breathing apparatus and fire fighters death.
Fire Command 47, Nr. 6, 24 - 28, Nr. 7, 22 - 25 (1980)

- Hübner, H. C. O.
Kreislaufverhalten bei Feuerwehrbeamten während einer Atemschutzübung.
Inauguraldissertation, Fachbereich Medizin der Universität Hamburg, Hamburg 1978

- Internationales Komitee für vorbeugenden Brandschutz und Feuerlöschwesen (Hrsg.)
Fachgebiet Feuerwehren
Methoden und Vorschläge zur Erhaltung und Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit von Feuerwehrmännern.
Comité Technique International de Prévention et d'Extinction du Feu (CTIF)
XIII Internationales Symposium vom 19. bis 27.7.1981
Eigenverlag, Böblingen 1981

- Jones, K. L.
The MEDICS-Project: A computer program to track fire fighter health and physical fitness.
Int. Fire Chief 47, Nr. 9, 16 - 19 (1981)

- Kilbom, A.
Physical work capacity of firemen with special reference to demands during fire-fighting.
J. Work Environ. Health 6, 48 - 57 (1980)

- Krämer, K.
Konzepte zur Talentsuche im Sport.
Verlag Ingrid Czwalina; Ahrensburg 1977

- Krütt, K. H.
Erarbeiten Sie eine Übungsvorschrift als Anlage für die Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 - Atemschutz - mit einem Trainingsprogramm zur Erhaltung der Atemschutztauglichkeit.
Abschnittsarbeit beim Regierungspräsidenten in Darmstadt
Manuskript 1981

- Löllgen, H.; Schulte J.
Ergometrie in der praktischen Arbeitsmedizin.
Zbl. Arbeitsmed. 29, 29 - 43 (1979)

- Löllgen, H.; Schulte J. (Hrsg.)
Ergometrie in der Praxis
Perimed; Erlangen 1983

- Mahl, H. D.
Ermittlung der Leistungswerte für die Übung in der
Atemschutzstrecke.
Brandhilfe 29, Nr. 6, 192 - 200 (1982)

- Mc Donagh, J.
Wear your breathing apparatus - and die.
Maryland Fire and Rescue Bulletin 9, 14 - 16 (1981)

- Mellerowicz, H. (Hrsg.)
Ergometrie.
Urban und Schwarzenberg; München, Baltimore, Wien 1979

- Morgan, F.
Health and safety in fire fighters.
Fire 68, Nr. 843, 198 - 203 (1975)

- N.N.
Feuerwehrstatistik 1981.
Brandschutz, Deutsche Feuerwehr Zeitung 36, 241 (1982)

- Peabody, H. D.
Pulmonary function and the fire fighters
J. Combustion Toxicol. 4, Nr. 1, 8 - 15 (1977)

- Reißer, K.
Wie wichtig ist Feuerwehrsport?
Brandschutz, Deutsche Feuerwehr Zeitung 36, 272 - 273 (1982)

- Reum, P. J.; Käseberg, H.; Klingbeil, M.
Arbeitsmedizinische Kriterien für die Beurteilung der
Tauglichkeit bei Feuerwehrangehörigen im operativen Dienst.
Unser Brandschutz 23, Nr. 6, 49 - 54 (1973)
- Rost, R.; Hollmann, W.
Belastungsuntersuchungen in der Praxis
Thieme; Stuttgart 1982
- Rutenfranz, J.
Ergometrische Methoden zur Bestimmung der körperlichen
Leistungsfähigkeit.
Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed., 24. Jahrestg., Arbeitsmed.
Kolloquium, S. 37 - 52,
Gentner; Stuttgart 1984
- Schnellbächer, F.
Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen mit Spirometrie,
direkter Messung des Nasenwiderstandes, inhalativer
Provokation und Ergometrie.
Zbl. Arbeitsmed. 33, 290 - 299 (1983)
- Scholz, J. F.; Wittgens, H.
Arbeitsmedizinische Berufskunde
Gentner; Stuttgart 1981
- Spohn, A.
Sport in der Berufsfeuerwehr
Brandschutz, Deutsche Feuerwehr Zeitung 34, 221 - 224 (1980)
- Ulmer, H.-V.
Wie Ergometer-fit müssen Piloten sein?
Wehrmed. Wschr. 28, Nr. 4, 158 - 160 (1984)

- Ulmer, H.-V.
Sinn und Grenzen der Ergometrie bei arbeitsmedizinischen
Vorsorgeuntersuchungen
Manuskript; Vortrag auf dem Arbeitsphysiologischen
Kolloquium des Instituts für Industriehygiene und Arbeits-
medizin der Ruhrkohle AG vom 31.8.84
- Ulmer, H.-V.; Goerz, M.
W-170-Kurztest für arbeitsmedizinische Reihenunter-
suchungen.
Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed., 20. Jahrestg., S. 423 - 428,
Gentner; Stuttgart 1980
- Vos, F. W. J.; Poulus, A. J.
Versuche mit Atemschutzgeräten bei der Feuerwehr
Fire International 5, Nr. 60, 65 - 69 (1978)
- Warncke, E.
Einfluß des Gewichtes von Atemschutzgeräten auf den
Atemluftverbrauch.
Drägerheft 292/293, 36 - 44 (1973)
- Wolf, H. B.; Denkhaus, W.; Konietzko, H.
Ergometrische Untersuchungen an 1890 freiwilligen Feuer-
wehrleuten.
Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed., 24. Jahrestg., S. 235 - 239
Gentner, Stuttgart 1984

Anhang/Inhaltsverzeichnis

S. 1 - 2: Tab. Nr. 10 a - h, Rohwerte zu Tab. Nr. 9/10

S. 3 - 4: Tab. Nr. 15: Übersicht Gesundheitlicher
Bedenken/Trainingspunkte

S. 5: Abkürzungsverzeichnis

S. 6: Danksagung

S. 7: Lebenslauf

- Anhang S. 1 -

Tab. Nr. 10 a - h: Rohwerte zu Tab. Nr. 10/9; Häufigkeit von
erzielten Trainingspunkten in Alters-
klassen der BF und FF

Tab. Nr. 10 a: Häufigkeit der erzielten Punkte in der
Altersklasse FF / 20 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16	
Häufigkeit	13	1	3	1	-	7	-	1	1	-	= 27
in %	48,2	3,7	11,1	3,7	-	25,9	-	3,7	3,7	-	

Tab. Nr. 10 b: Häufigkeit der erzielten Punkte in der
Altersklasse FF BF / 20 - 24 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16	
Häufigkeit FF	20	7	5	4	5	9	2	4	3	-	= 59
in %	33,9	11,8	8,5	6,8	8,5	15,2	3,4	6,8	5,1	-	
Häufigkeit BF	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	= 2
in %	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-	

Tab. Nr. 10 c: Häufigkeit der erzielten Punkte in der
Altersklasse FF + BF / 25 - 29 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16	
Häufigkeit FF	19	3	6	8	9	4	3	-	1	-	= 53
in %	35,9	5,7	11,4	15,0	16,9	7,5	5,7	-	1,9	-	
Häufigkeit BF	1	1	-	-	-	1	-	2	-	-	= 5
in %	20	20	-	-	-	20	-	40	-	-	

Tab. Nr. 10 d: Häufigkeit der erzielten Punkte in der Alters-
klasse FF + BF / 30 - 34 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16	
Häufigkeit FF	16	2	4	3	2	3	1	1	-	-	= 32
in %	50	6,25	12,5	9,4	6,25	9,4	3,1	3,1	-	-	
Häufigkeit BF	-	-	-	1	3	4	-	1	1	1	= 11
in %	-	-	-	9,1	27,3	36,4	-	9,1	9,1	9,1	

- Anhang S. 2 -

Tab. Nr. 10 e: Häufigkeit der erzielten Punkte in der Alters-
klasse FF + BF 35 - 39 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16
Häufigkeit FF	7	2	2	1	1	1	-	-	-	1 = 15
in %	46,6	13,3	13,3	6,7	6,7	6,7	-	-	-	6,7
Häufigkeit BF	2	-	1	2	6	2	1	1	1	1 = 17
in %	11,75	-	5,9	11,75	32,25	11,75	5,9	5,9	5,9	5,9

Tab. Nr. 10 f: Häufigkeit der erzielten Punkte in der Alters-
klasse FF + BF / 40 - 44 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16
Häufigkeit FF	9	1	3	1	1	-	1	-	-	- = 16
in %	56,25	6,25	18,75	6,25	6,25	-	6,25	-	-	-
Häufigkeit BF	3	2	2	2	4	4	3	1	2	- = 23
in %	13,0	8,7	8,7	8,7	17,4	17,4	13,0	4,4	8,7	-

Tab. Nr. 10 g: Häufigkeit der erzielten Punkte in der Alters-
klasse FF + BF / 45 - 49 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16
Häufigkeit FF	6	1	2	1	-	-	-	1	-	- = 11
in %	54,5	9,1	18,2	9,1	-	-	-	9,1	-	-
Häufigkeit BF	5	1	1	-	5	2	-	-	1	- = 15
in %	33,3	6,7	6,7	-	33,3	13,3	-	-	6,7	-

Tab. Nr. 10 h: Häufigkeit der erzielten Punkte in der Alters-
klasse FF + BF 50 J.

Pkt-Klasse	0	1	2	3	4	6	8	9	12	16
Häufigkeit FF	1	-	-	-	-	-	-	-	-	- = 1
in %	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Häufigkeit BF	3	1	-	1	-	-	-	-	-	- = 5
in %	60	20	-	20	-	-	-	-	-	-

Tab. Nr. 15: Übersicht Gesundheitlicher Bedenken/Trainingspunkte, E = Erstuntersuchung

Prob.Nr.	Alters- Klasse	Trainings- punkte	übergewicht 30 & n.Br. tonus	Ruhe-EKG Veränd.	Belast.- hyperton.	Bel.-EKG Veränd.	Mangelnde Ergometer Fitness	Sonstige Gesundheittl. Bedenken	Prob.Nr.
BF: 71	40-44	8		x					71
78	40-44	3			x				78
81	35-39	4		x	x				81
122	45-49	4	x	x	x	x			122
FF: 14	25-29	3	x						14
16 E	4-20	9	x						16
23	20-24	4		x	x				23
26	45-49	2					Schwäche d.re. Armes		26
28	45-49	0		x			Atemstoß red.		28
29	45-49	0			x		Visus, Hernie, Gehör		29
31	30-34	0		x	x		Visus		31
45 E	25-29	0					Sprachstörung		45
48 E	4-20	2			x		Visus		48
51	45-49	1			x	x			51
59	35-39	0		x		x			59
150 E	4-20	0		x					150

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
BF	Berufsfeuerwehr
CTIF	Comité Technique International de Prévention et d'Extinction du Feu
DFSV	Deutsche Feuerwehr Sport Förderung
EKG	Elektrokardiogramm
FF	Freiwillige Feuerwehr
FwDV	Feuerwehr-Dienstvorschrift
G 26	Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz Nr. 26 - Atemschutzgeräte -
ges.Bed.	gesundheitliche Bedenken nach G 26
n	Anzahl
p	Punkt(e)
PA	Preßluftatmer
PWC ₁₇₀	Physical Working Capacity 170
sog.	sogenannt(e)
s _x	Standardabweichung
Tr.bel.	Trainingsbelastung
$\bar{x}$	Mittelwert

Danksagung

Ich danke Herrn K. Reißer für die freundliche und interessierte Unterstützung, sowohl in seiner Funktion als Sachgebietsleiter Technik der BF Mainz als auch in seiner Position des 1. Vorsitzenden der DFSV.

Dank gebührt auch Herrn H. B. Wolf, Landesfeuerwehrarzt Hessen, für den mir gewährten Zugang zu seinen Untersuchungsakten und den Ärzten und Mitarbeitern des "Mobilen Arbeitsmedizinischen Dienstes Wiesbaden" für ihre Hilfe.

Auch danke ich meiner Mutter, Annegret Vogelsang, für das Tippen vieler Manuskripte, Herrn K. Schmengler, Mainz, für seine Korrekturen und Herrn Erich Zimmermann, Bad Schwalbach, für die Anfertigung der grafischen Abbildungen.

Last not least danke ich meinen Doktorvater, Herrn Prof. Dr. H.-V. Ulmer, für seine intensive Betreuung und seine stete und konstruktive Kritik.

Lebenslauf

Name: Hans-Christian Vogelsang
geboren: am 13. Sept. 1958 in 6200 Wiesbaden
Mutter: Anneqret Vogelsang, geb. Knippel,
Fremdsprachenkorrespondentin
Vater: Hans Günter Vogelsang, Drogist,
später Bankbevollmächtigter

Schulen: 1.4.65 - 16.7.68 Grundschule Hahn/Ts.
Aug. 68 - 14.6.77 Leibnizschule Wiesbaden

Abitur: 14. 6. 77

Wehrdienst: 1.7.77 - 30.6.79 Sanitätsbataillon 5
5439 Rennerod
Abgang als Fähnrich d. Res.,
heute: Oberleutnant d. Res.

Studium: WS 79/80 Beginn des Medizinstudiums
an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

- Ärztliche Vorprüfung Aug. 1981
- 1. Ärztliche Prüfung Aug. 1982
- 2. Ärztliche Prüfung Aug. 1984

vom 15.10.84 bis 16.8.85 im Praktischen Jahr
an der - Hessenklinik - Stadtkrankenhaus
Rüsselsheim

- 3. Ärztliche Prüfung Okt. 1985

Approbation als Arzt: 25.11.1985

Seit 1975 aktives Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr
Taunusstein-Hahn, heute in der Funktion eines
Gruppenführers.

